

RIJKS LANDBOUWPROEFSTATION HOORN

VERGELIJKENDE ONDERZOEKINGEN
OVER DE VERLIEZEN BIJ HOOIWINNING
OP DEN GROND EN MET BEHULP
VAN RUITERS

WITH SUMMARY:

INVESTIGATIONS INTO THE LOSSES OF NUTRIENTS IN HAY
DRIED ON THE GROUND AS COMPARED
WITH DRYING ON TRIPODS

N. D. DIJKSTRA



RIJKSUITGEVERIJ

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 53 **3** C 49-144 - 'S-GRAVENHAGE - 1947

556/62

INHOUD¹

I. LITERATUUROVERZICHT	blz.
1. De factoren, die de verliezen veroorzaken	5
a. Verliezen door ademhaling	6
b. Mechanische verliezen	8
c. Verliezen door regen	10
d. Verliezen bij bewaring	12
e. Verliezen door waardigheidsvermindering	16
2. Totale verliezen bij hooiwinning op den grond	16
3. Verliezen bij hooiwinning met behulp van ruiters	21
II. EIGEN ONDERZOEK	
1. Inleiding	27
2. Proefneming in den zomer 1940	28
a. De proefperceelen	28
b. De hooiwinning	28
c. Opbrengsten	31
d. Scheikundige samenstelling van gras en hooi	31
e. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen	32
f. De bewaring van het hooi	33
g. Scheikundige samenstelling van het hooi voor en na de bewaring	34
h. Verliezen in den berg aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen	35
i. Verteerbaarheidsbepalingen	35
j. Verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde	43
3. Proefneming in den herfst 1940	45
a. De proefperceelen	45
b. De hooiwinning	46
c. Opbrengsten	47
d. Scheikundige samenstelling van gras en hooi	47
e. Verliezen aan droge stof op het land	48
f. De bewaring van het hooi	48
g. Scheikundige samenstelling van het hooi voor en na de bewaring	49
h. Verliezen in den berg aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen	49
i. Verteerbaarheidsbepalingen	50
j. Verliezen in den berg aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde	52
4. Proefnemingen in den zomer 1941	52
a. De proefperceelen	52
b. De hooiwinning	53
c. Opbrengsten	55
d. Scheikundige samenstelling van gras en hooi	56
e. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen	57

¹ Manuscript ingezonden 29.6.1946

f. De bewaring van het hooi	58
g. Scheikundige samenstelling van het hooi voor en na de bewaring	60
h. Verliezen in den berg aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen	60
i. Verteerbaarheidsbepalingen	61
j. Verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde . .	63

III. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

1. Algemeene opzet der proeven	66
2. Verandering in samenstelling	67
3. Verandering in verteerbaarheid	68
4. Verliezen	68

SUMMARY:

Investigations into the losses of nutrients in hay dried on the ground as compared with drying on tripods.

1. General aims	71
2. Changes in composition	71
3. Changes in digestibility	72
4. Losses.	72
TABELLEN	74

I. LITERATUUROVERZICHT

1. DE FACTOREN, DIE DE VERLIEZEN VEROORZAKEN

De literatuur over de verliezen bij hooiwinning is zoo uitgebreid, dat het bijna ondoenlijk is haar volledig te overzien. Hoewel getracht is dit overzicht eenigszins volledig te doen zijn, is het zeer goed mogelijk, dat enkele, misschien wel belangrijke, publicaties er niet in zijn genoemd; bij het samenstellen ervan heeft een overzicht van WATSON¹ goede diensten bewezen.

In dit overzicht is geen melding gemaakt van de verliezen, welke bij de hooiwinning optreden aan carotine, het provitamine A, omdat ik meende te kunnen volstaan met te verwijzen naar een tweetal vroegere publicaties van de Physiologische Afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn^{2,3}, waarin over dit onderwerp uitvoerig werd bericht.

In de eerstgenoemde van deze beide publicaties is tevens een overzicht opgenomen over een ander vitamine, dat in dit verband zeer zeker de aandacht verdient, n.l. het vitamine D.

Hoewel het buiten het eigenlijke kader van dit overzicht valt, willen wij er op wijzen, dat ook reeds vóór het maaien belangrijke hoeveelheden voederwaarde op het land verloren kunnen gaan door niet op het juiste tijdstip te maaien. Dit wordt door verschillende onderzoekers zelfs zoo belangrijk gevonden, dat GEITH⁴ niet aarzelt een onjuist gekozen maaitijd de belangrijkste verliesbron bij den hooioogst te noemen.

Zooals bekend, verandert de samenstelling van het gras in ongunstigen zin naarmate het ouder wordt. Deze veranderingen bestaan hierin, dat het eiwitgehalte in de droge stof daalt en het celstofgehalte toeneemt. Dat hiermede een afneming van de voederwaarde gepaard gaat, is reeds meermalen door dierverteringsproeven aangetoond. Hieruit zou men dus kunnen concludeeren, dat men het gras zoo vroeg mogelijk moet maaien, maar nu komt er nog een tweede factor bij, n.l. de opbrengst, en die is in zoo'n vroeg stadium nog gering. Theoretisch is het meest geschikte tijdstip voor maaien het oogenblik, waarop de opbrengst aan voederwaarde het grootst is.

Als het meest geschikte oogenblik voor het maaien voor de hooiwinning noemen JONES en PALMER⁵: even voor het rijptestadium der planten. Op dezen tijd hebben ze juist de periode van den snelsten groei gepasseerd en zijn ze zeer sappig, daar de nieuw gevormde cellen en weefsels nog niet zijn verhout. Door andere onderzoekers wordt het begin tot het midden van den bloei als het meest geschikte tijdstip genoemd. De opbrengsten zijn dan hoog en de verteerbaarheid van de verschillende bestanddeelen is nog niet sterk verminderd.

Bij eigen proefnemingen, waarbij de verteerbaarheidsverandering van versch gras⁶ werd nagegaan gedurende een tijdperk van 8 weken (van 17 Mei

¹ WATSON, *The science and practice of conservation* (1939).

² BROUWER, *Landbk. Tijdschr.* 49 (1937) 171.

³ BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. v. landbk. Onderz.* 47 (1941) 1275; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1941, blz. 83.

⁴ GEITH, *Dtsch. landw. Tierz.* 40 (1936) 838.

⁵ JONES, PALMER, *Agric. Engin.* 17 (1936) 433.

⁶ DIJKSTRA, BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 1; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 107.

tot 12 Juli), werd gevonden, dat bij dat gras de verteerbaarheid van de organische stof gedurende de eerste 5 weken (van 17 Mei tot 21 Juni) slechts langzaam daalde, n.l. van 77,6 tot 73,2; hierna begon plotseling een sterke verteerbaarheidsvermindering: in 3 weken tijd (van 21 Juni tot 12 Juli) daalde de verteerbaarheid van de organische stof van 73,2 tot 61,9. Hieruit kan men besluiten, dat dit grasland niet na 21 Juni gemaaid mocht worden. Voor andere jaren en andere perceelen ligt dit tijdstip natuurlijk weer anders.

a. Verliezen door ademhaling

Wanneer het gras voor de hooiwinning gemaaid is, beginnen hierin reeds spoedig omzettingen en daarmee gepaard gaande verliezen op te treden. De afgemaaide planten leven nog en bijgevolg gaat de ademhaling nog een tijdlang door. Daar hierbij koolhydraten geoxydeerd worden tot CO_2 en water, zullen de ademhalingsverliezen voornamelijk drukken op de zetmeelachtige stof.

FLEISCHMANN¹ vond, dat, wanneer het gras zeer snel in de zon droogde, er geen verlies aan droge stof plaats vond, doch dat er zelfs tengevolge van de assimilatie een geringe gewichtstoename kon worden geconstateerd. Ook door enkele andere onderzoekers werd bij zeer snelle droging een gewichtsvermeerdering geconstateerd. Zoo vonden MARTIN en REYNTENS² bij droging onder zeer gunstige voorwaarden 6 à 12 uren na het maaien een gemiddelde toename aan organische stof van 1,6 % en 12 à 24 uren na het maaien van 0,2 %. Duurt het drogen in den zonneschijn langer, dan treedt steeds droge-stof-verlies op, die des te grooter is, naarmate het drogen langer duurt en des te hooger de temperatuur is. FLEISCHMANN vond, dat ook bij langzaam drogen in de schaduw droge-stof-verliezen optraden. Wanneer het gras van tijd tot tijd met water werd besprenkeld, en dit gebeurt bij regenachtig weer, dan namen de verliezen toe, daar hierdoor het leven van de cellen werd verlengd.

FLEISCHMANN trok uit de uitkomsten van zijn proeven de conclusie, dat de ademhalingsverliezen beëindigd zijn, wanneer het vochtgehalte van het gras daalt tot ongeveer 38 %. Volgens de proeven van WIEGNER en GHONEIM³ gaat de ademhaling echter ook bij een lager vochtgehalte nog verder. De onderste grens schijnt voor de afzonderlijke planten te varieren.

FLEISCHMANN vond bij zijn proeven, dat de hoeveelheid eiwitachtige stof geen verandering onderging, hoewel een gedeelte van het werkelijk eiwit tot amiden werd afgebroken.

Ook traden er geen verliezen op aan ruwe celstof en minerale bestanddeelen.

De vetachtige stof daarentegen onderging wel verliezen; deze waren bij warm weer en in de zon belangrijk hooger dan bij koel weer en in de schaduw.

Het leeuwenaandeel in de verliezen had echter de zetmeelachtige stof. De verliezen hieraan waren des te grooter naarmate de droging langer duurde en ook naarmate de temperatuur hooger was. Ook dit laatste is verklaarbaar,

¹ FLEISCHMANN, *Landw. Versuchsstat.* 76 (1912) 237.

² MARTIN, REYNTENS, *Mededeelingen Landbouwhoogeschool Gent* X, N^o. 1 (Maart 1942) blz. 33.

³ WIEGNER, *III. Grünlandkongress* (1934) 320.

want de ademhalingsintensiteit stijgt volgens WIEGNER¹ bij 10° temperatuurstijging van 19,5 op 29,5° C tot het drievoudige.

In overeenstemming hiermede vond CRASEMANN² bij een proef, waarbij het volgens hem niet was aan te nemen, dat er mechanische verliezen waren opgetreden, dat de verliezen in hoofdzaak betrekking hadden op de vet- en zetmeelachtige stof. Bij deze proef ging echter ook eenige eiwitachtige stof verloren, hetgeen volgens hem een gevolg was van een enzymatische splitsing van het eiwit, waarbij ammoniak zou ontstaan, dat bij de verdere behandeling van het materiaal (drogen bij 50—60° C) verloren zou zijn gegaan.

Ook MORGEN c.s.³ en HONCAMP⁴ vonden bij hun proeven verliezen aan eiwitachtige stof, doch de uitkomsten van deze proeven zijn zoodanig, dat men in de juistheid van de uitkomsten niet veel vertrouwen kan hebben. Zoo berekenden b.v. MORGEN c.s. de verliezen door aan te nemen, dat de hoeveelheid ruwe celstof constant is gebleven, terwijl ze zelf toegeven, dat hun ruwe celstof-bepalingen niet erg nauwkeurig waren. Dit leidde tot het vreemde resultaat, dat de verliezen bij kunstmatige droging meer dan tweemaal zoo groot werden gevonden dan bij de gewone droging aan de lucht, b.v. voor organische stof 12,0 tegen 6,2 % en voor eiwitachtige stof 14,0 tegen 4,9 %.

Terwijl HONCAMP bij een van zijn proeven naast een behoorlijk verlies aan zetmeelachtige stof slechts een gering verlies aan eiwitachtige stof vindt, konden wij uit een andere proef een verlies aan eiwitachtige stof berekenen van 24,9 %; het eigenaardige van deze proef is echter, dat hierbij de hoeveelheid zetmeelachtige stof met niet minder dan 9,4 % zou zijn toegenomen.

LEPEHNE⁵ daarentegen vond bij zijn proeven geen verliezen aan eiwitachtige stof; ook voor ruwe celstof werden geen verliezen gevonden, terwijl de gemiddelde verliezen aan zetmeelachtige stof 12,1 % bedroegen.

Verder hebben ook BERNECKER⁶, BURCHARD⁷ en BASELER⁸ proeven genomen, waarbij de ademhalingsverliezen werden bepaald. De verliezen aan eiwitachtige stof waren bij de proeven van BURCHARD en BASELER minimaal (1,1 en 2,0 %) en liggen waarschijnlijk binnen de foutengrenzen; BERNECKER vond bij geen van zijn proeven een afname aan eiwitachtige stof. Bij de proeven van BERNECKER, van BURCHARD en van BASELER werden voor de verliezen aan zetmeelachtige stof resp. 15,9, 14,3 en 15,7 % gevonden. Bij de proefnemingen van de laatstgenoemde 4 onderzoekers varieeren de verliezen aan zetmeelachtige stof van 12—16 % en de verliezen aan organische stof van 4—9 %. Deze cijfers komen ongeveer overeen met die, welke door FLEISCHMANN⁹ waren gevonden, hoewel deze in enkele gevallen ook nog hoogere verliezen vond.

De verliezen tengevolge van de ademhaling zullen afhangen van de om-

¹ WIEGNER, III. *Grünlandkongress* (1934) 320.

² CRASEMANN, *Landw. Versuchsstat.* 102 (1924) 123.

³ MORGEN, BEGER, WESTHAUSSE, *Landw. Versuchsstat.* 75 (1911) 321.

⁴ HONCAMP, *Landw. Versuchsstat.* 86 (1915) 215.

⁵ LEPEHNE, *Ztschr. f. Tierzüchtg.* 8 (1927) 379.

⁶ BERNECKER, *Ztschr. f. Tierzüchtg.* 17 (1930) 413.

⁷ BURCHARD, *Dissertatie Königsberg* (1926); vermeld door BERNECKER⁶).

⁸ BASELER, *Tierernährung* 8 (1936) 509.

⁹ FLEISCHMANN, *Landw. Versuchsstat.* 76 (1912) 237.

standigheden bij het drogen; de ademhalings-droge-stof-verliezen worden door WIEGNER¹ geschat op gemiddeld: 0—10 %.

Bij bestudeering van de literatuur vindt men herhaaldelijk verkondigd, dat het zonder mechanische verliezen en in een afgedekte ruimte gedroogde gras dezelfde verteerbaarheid heeft als het verse gras. Tot staving van deze bewering haalt men dan de oude proefnemingen aan van KÜHN², van WEISKE³ en van HONKAMP⁴, doch daar bij al deze proeven fouten zijn gemaakt, is het o.i. geenszins bewezen. Daar bij de adembaling het gemakkelijkst omzetbare gedeelte der zetmeelachtige stof verdwijnt, blijft het moeilijker omzetbare en dus moeilijker verteerbare gedeelte der zetmeelachtige stof behouden en dus moet de verteerbaarheid der zetmeelachtige stof geringer worden.

WIEGNER¹ is waarschijnlijk deze meening ook wel toegedaan, want hij schat de gemiddelde verliezen door adembaling op 5—15 % der verteerbare droge stof en op 5—15 % der zetmeelwaarde, dus hooger dan die der droge stof.

b. Mechanische verliezen

Hieronder verstaat men de verliezen, welke bij de hooibewerking (keeren, schudden enz.) ontstaan door afbrokkelen en verstuiwen van teere plantendeelen. Hoe droger en breekbaarder het hooi bij de bewerking is, des te grooter zijn deze verliezen. Maar ook het materiaal oefent een grooten invloed uit, daar bij een gewas, dat rijk is aan fijne, teere blaadjes, meer materiaal zal afbrokkelen; bijgevolg zullen de mechanische verliezen voor gras lager zijn dan voor de verschillende vlinderbloemigen, b.v. lucerne en klaver.

In Amerika zijn verschillende proeven met lucerne genomen. Bij het drogen verliezen de bladeren sneller hun vocht dan de stengels. Dit heeft tot gevolg, dat de bladeren te droog worden, terwijl de stengels nog meer vocht bevatten dan voor de bewaring wenschelijk is. Het spreekt vanzelf, dat bij bewerking van het hooi deze droge bladeren gemakkelijk zullen verpulveren en verloren gaan. SALMON c.s.⁵ vonden bij uitgebreide proeven over meerdere jaren, dat de grootte van deze bladverliezen buitengewoon variabel was, afhankelijk van verschillende factoren, zooals gebruikte machines en weersgesteldheid. Merkwaardigerwijs werd geen duidelijke correlatie gevonden tusschen bladverlies en maaitijd. Bij hun proeven ging gemiddeld 19,0 % der bladeren verloren; de verliezen varieerden van 2,3 tot ruim 34 %, of uitgedrukt in procenten van de totale plant, van 1,2 tot 17,4 %.

Volgens AMES en BOLTZ⁶ zullen de bladverliezen onder de meest gunstige omstandigheden toch nog 15% van de totale plant uitmaken.

ZINK⁷ ging na bij welk vochtpercentage de bladeren stuk gingen en kwam tot de conclusie, dat wanneer het vochtgehalte van lucerne daalt tot ongeveer

¹ WIEGNER, III Grünlandkongress (1934) 320.

² KÜHN, Landw. Versuchsstat. 16 (1873) 99.

³ WEISKE, Journ. f. Landwirtschaft 25 (1877) 170.

⁴ HONKAMP, Landw. Versuchsstat. 86 (1915) 215.

⁵ SALMON, SWANSON, McCAMPBELL, Kansas Stat. Techn. Bull. 15 (1925); gerefereerd: Exp. Stat. Rec. 53 (1925) 531.

⁶ AMES, BOLTZ, Ohio Stat. Bull. 247 (1912) 755; gerefereerd: Exp. Stat. Rec. 29 (1913) 32.

⁷ ZINK, Agric. Engin. 17 (1936) 329.

} gerefereerd door KELLNER,
Die Ernährung der landw.
Nutztiere (1920) blz. 227.

30 %, er een aanzienlijk gevaar voor bladverlies ontstaat; het vochtgehalte van de verbrijzelde bladeren was echter veel geringer en varieerde van 9,3 tot 11,8 %, doordat het fijne bladmateriaal veel sneller droogt dan de grovere stengels.

Van andere vlinderbloemigen, zooals serradella en honingklaver, werden de afvalverliezen bepaald door GERLACH¹, die ook gras in zijn proefnemingen betrok. Deze onderzoeker droogde de frisch gemaaide planten op houten vloeren, waardoor hij de afgevallen plantendeelen kon verzamelen en wegen. De droge-stof-verliezen varieerden bij serradella van 16—39 %, bij honingklaver van 18—35 % en bij gras van 4—5 %.

De verliezen bij gras zullen natuurlijk grooter worden, naarmate het klaverpercentage er in hooger wordt; verder zullen ze varieeren met het groeistadium, hoe jonger en bladrijker het gras is, des te grooter zullen de verliezen zijn.

Daar bij het afbrokkelen juist de fijnste, best verteerbare bladdeelen verloren gaan, zullen de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde hooger zijn. Zoo vond GERLACH b.v. bij zijn proeven voor gras een verlies aan verteerbare eiwitachtige stof (bepaald met pepsine + zoutzuur) van 19—30 %, terwijl hij voor de eiwitachtige stof slechts een verlies van 3—5 % had gevonden.

Bij droging op ruiters vond GERLACH geringere afvalverliezen; zoo ging b.v. bij serradella op deze wijze 12—15 % en bij honingklaver slechts 3—5 % der droge stof door afbrokkeling verloren.

Bij het gebruik van ruiters kunnen dus de mechanische verliezen belangrijk worden verminderd, tenminste wanneer het hooi niet reeds verschillende bewerkingen ondergaat voordat het op de ruiters komt. Ondanks dat kunnen ook bij ruiteren nog vrij groote afvalverliezen optreden, zooals b.v. in het geval van de serradella. AHR en MAYR² hebben er reeds vroeger op gewezen, dat de botanische samenstelling van het plantenmateriaal de verliezen door afval dikwijls sterker beïnvloedt dan het oogstwee.

Hieraan zal dan ook wel te wijten zijn, dat GEITH³ de mechanische verliezen aan verteerbare bestanddeelen schat op 10—25 %.

WIEGNER⁴ daarentegen, die alleen het oog heeft op grasland, schat de mechanische verliezen bij hooiwinning op den grond op 5—10 % der droge stof, 5—10 % der verteerbare droge stof en 5—10 % der zetmeelwaarde.

c. Verliezen door regen

Deze verliezen zullen behalve van de hoeveelheid neerslag, den inwerkingsduur, de temperatuur en de botanische samenstelling van het gewas, afhankelijk zijn van den graad van verwelking der planten op het tijdstip, waarop ze door den regen getroffen worden. Evenals bij de mechanische verliezen zal de invloed pas groot zijn, wanneer het hooi reeds gedeeltelijk droog is. Weliswaar kan voor dien tijd de regen de verliezen indirect beïnvloeden, zooals wij reeds bij de ademhalingsverliezen hebben vermeld, doordat het leven van de cel

¹ GERLACH, *Futterkonservierung* 1 (1929) Hft 6, blz. 59.

² AHR, MAYR, *Frühling's landw. Ztg.* 66 (1917) 185.

³ GEITH, *Dtsch. landw. Tierz.* 40 (1936) 838.

⁴ WIEGNER, l.c.

wordt verlengd. De regen zal echter pas dan tot belangrijke verliezen leiden, wanneer de cel dood is, daar vóór dien tijd het protoplasma de in de cel opgehoopte voedingsstoffen vasthoudt. De buitenste laag van planten en speciaal van grassen heeft een wasachtige consistentie, die den regen buitensluit. Bij gevolg zal regen op versch gemaaid gras weinig nadeel opleveren; wanneer echter het hooi gedeeltelijk droog is en de celwanden hun selectieve permeabiliteit hebben verloren, dan kan de regen veel schade veroorzaken, wat vele onderzoekers bij hun proeven hebben gevonden.

Zoo vond EMMERLING¹ in 1884 bij hooiwinning, waarbij in totaal 48 mm regen viel, een droge-stof-verlies van 20,9 %, terwijl hij het jaar daarvóór bij 93 mm regen een verlies vond van 46,1 %.

Wanneer de regen valt als het hooi in oppers staat, zijn de verliezen vanzelfsprekend geringer dan wanneer het hooi nog uitgespreid op het veld ligt. Bij een dergelijke vergelijkende proef vond EMMERLING bij herhaaldelijk regen voor het hooi in oppers een droge-stof-verlies van 18,3 % en voor het hooi in zwaden 29,4 %.

RIMPAU² vond, wanneer hij de droge-stof-opbrengst van weidehooi, dat goed was binnen gekomen, op 100 stelde, voor matig beregend hooi een opbrengst van 86,7 en voor sterk beregend hooi van 81,1.

Bij een proef met roode klaver vond FALKE³ voor het hooi, dat goed was binnen gekomen een droge-stof-verlies van 16,4 % en voor dat, wat 10 dagen achtereen met water was begoten, 25,2 %.

FINGERLING⁴ heeft een proef genomen, waarbij niet de verliezen, maar de verandering in samenstelling en verteerbaarheid werd nagegaan. Een partij gras werd dadelijk na het maaien grondig gemengd en daarna in 2 helften verdeeld, die beide op het land werden uitgespreid.

Het gras van de eene partij was in 2 dagen bij goed weer droog; het andere deel bleef liggen en werd door meerdere sterke onweerregens en op regen-vrije dagen door middel van de waterleiding, in zoo goed mogelijke nabootsing van regen, uitgeloofd.

De eerste partij bezat in de droge stof: 11,90 % eiwitachtige stof, 47,03 % zetmeelachtige stof en 30,23 % ruwe celstof. Bij de tweede partij was het eiwitgehalte gedaald tot 10,14 en dat aan zetmeelachtige stof tot 40,88, terwijl het ruwe-celstof-gehalte was gestegen tot 40,42. Ook het gehalte aan vetachtige stof en minerale bestanddeelen was verminderd.

Doordat door den regen juist de gemakkelijkst oplosbare bestanddeelen, dus tevens de best verteerbare, worden uitgewasschen, zal tevens de verteerbaarheid van het hooi geringer worden. Dit bleek dan ook duidelijk bij deze proef. De verteerbaarheid van de eiwitachtige stof daalde van 78,8 tot 64,1 en die van zetmeelachtige stof van 67,3 tot 50,4; de verteerbaarheid van de ruwe celstof daarentegen was niet gedaald, er werd bij deze proef zelfs een kleine stijging gevonden.

Ook GUILBERT en MEAD⁵ namen een dergelijke proef; hun proefmateriaal

¹ EMMERLING, *Landw. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein* (1891) blz. 569; gerefereerd: *Bied. Zentrbl.* 21 (1892) 39.

² RIMPAU, vermeld door KELLNER, *Die Ernährung der landw. Nutztiere* (1920) blz. 230.

³ FALKE, *Arb. der D.L.G.* 111 (1905)

⁴ FINGERLING, *Landw. Versuchsstat.* 64 (1906) 304.

⁵ GUILBERT, MEAD, *Hilgardia* 6 (1931) 1. gerefereerd in: *Exp. Stat. Rec.* 65 (1931) 658.

was klaverhooi. Ook zij vonden een sterke vermindering van de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof en de zetmeelachtige stof; de verteerbaarheid van de ruwe celstof veranderde niet.

Bij een vervolg op deze proeven¹ werd gevonden, dat de grootste verliezen door uitloging geleden werden door de bestanddeelen van de kiezelvrije asch. De verliezen hieraan varieerden van 25 tot 67 %. Chloride werd het sterkst uitgeloozd, n.l. 67—86 %, Ca weinig, P daarentegen weer sterker.

De hoeveelheid zetmeelachtige stof, die verloren ging, varieerde van 6—35 %. De verliezen troffen voornamelijk de gemakkelijk verteerbare suikers, wat tot gevolg had, dat de smakelijkheid verminderde. De verliezen aan eiwitachtige stof varieerden van 1 tot 18 %; de vetachtige stof werd slechts weinig, de hoeveelheid ruwe celstof niet door het uitlogen beïnvloed.

Ook in Ierland werd een dergelijke proef genomen, n.l. door SENIOR en SHEEHY².

Blootstelling aan regen veranderde de kleur en verminderde de verteerbaarheid en de voederwaarde. Hiernaast verminderde ook sterk het gehalte aan carotine en aan minerale bestanddeelen. Bovendien trad een aanzienlijke vermindering van de assimileerbaarheid van de overgebleven Ca en P op.

Dit laatste is in overeenstemming met de resultaten van MEIGS c.s.³, die vonden, dat Ca zeer slecht geassimileerd werd uit hooi, dat aan den regen is blootgesteld geweest.

Behalve de hiervormelde zijn er nog verschillende andere proeven genomen, waarbij het hooi nu eens werd gewonnen bij goed weer dan weer bij ongunstig weer met wisselende hoeveelheden regen. Hiervan willen wij nog slechts vermelden een tiental proeven, welke door CRASEMANN in Zwitserland zijn genomen. De resultaten hiervan zijn door WIEGNER⁴ samengevat in de volgende tabel

	Verliezen (%)			
	Droge stof	Vert. eiwitachtige stof	Vert. werk. eiwit	Zetmeelwaarde
Gedroogd binnenshuis, geen mechanische verliezen	8,7	16,5	13,8	22,6
Gedroogd buiten, geen regen	14,7	22,3	32,7	38,6
1—2 regenbuien (1—20 mm).	18,9	22,9	27,8	43,6
5—6 regenbuien (12—63 mm)	27,1	38,3	49,8	54,2
Gemiddelde van alle proeven, waarbij regen viel	23,7	34,7	40,4	49,7

Uit deze tabel ziet men, dat de verliezen toenamen met de hoeveelheid regen, die er op het hooi viel. In een extreem geval werd zelfs een verlies aan zetmeelwaarde van 62 % gevonden. Dit groote verlies verklaart WIEGNER daardoor, dat de regen eerst begon, toen het gras reeds tamelijk verwelkt was.

¹ GUILBERT, MEAD, JACKSON, *Hilgardia* 6 (1931) 13.

² SENIOR, SHEEHY, *Journ. Dep. of Agric. (Dublin)* 36 (1939) 5.

³ MEIGS, TURNER, HARDING, HARTMAN, GRANT, *Journ. Agric. Res.* 32 (1926) 833.

⁴ WIEGNER, *Schweiz. landw. Monatshefte* 10 (1932) 145.

Naast al deze practische veldproeven willen wij tenslotte nog melding maken van een proef, welke in het laboratorium werd genomen.

FLEISCHMANN¹ bepaalde de totaal-verliezen door beregenen in verschillende stadia van verwelken. In een bepaald apparaat werden gras en hooi met water besprenkeld, waarbij het aflopende water werd opgevangen en geanalyseerd. Volgens de verwachting waren de verliezen grooter naarmate het gras meer den drogen toestand naderde; ook de hoeveelheid droge stof in het waschwater nam toe. Het bleek, dat slechts een gedeelte van de „totaal-verliezen door beregenen” op rekening van het uitwasschen kon worden geschreven. De rest der verliezen schreef onderzoeker toe aan de nog voortdurende ademhaling, zoolang de cellen nog leven en daarna aan de inwerking van micro-organismen.

Naar aanleiding van al deze proeven concludeert HILDEBRANDT², dat de groote verliezen bij regenachtig weer te wijten zijn aan:

1°. bij nat en vochtig hooiweer sterven de planten slechts langzaam; de ademhalingsverliezen worden bijgevolg grooter;

2°. nat hooi eischt herhaaldelijk bewerken, waardoor de mechanische verliezen toenemen;

3°. door neerslag worden juist de gemakkelijkst oplosbare en opneembare bestanddeelen uitgewasschen;

4°. nat op den grond liggend hooi biedt gunstige groeivoorwaarden voor bacteriën en schimmels, die als voedingsbron goed verteerbare voedingsstoffen gebruiken en bovendien den reuk en den smaak, dus de dietetische eigenschappen van het hooi ongunstig beïnvloeden.

d. Verliezen bij bewaring

De veranderingen in het hooi en de daarmee gepaard gaande verliezen zijn, wanneer het hooi van het land wordt gehaald om in de schuur te worden opgeborgen, nog niet beëindigd; ook in den hooiberg treden nog veranderingen op. Reeds spoedig nadat het hooi in den berg is opgetast, begint in de meeste gevallen het hooi te broeien. De broei is des te sterker, naarmate het gras in een vroeger stadium wordt gemaaid, des te sneller het droogproces verlopen is en vooral des te hooger het vochtgehalte van het hooi is op het oogenblik, waarop het in den berg is gegaan.

Over de oorzaak van den hooibroei zijn zeer veel theorieën. De verhitting zou grootendeels te wijten zijn aan een chemisch oxydatieproces, waarbij ijzerverbindingen als katalysator dienst zouden doen. Dit proces zou op gang geholpen kunnen worden door de ademhaling van de nog levende cellen in de plant tot 40—45° C en door de werkzaamheid van microorganismen tot $\pm 70^{\circ}$ C.

In het beginstadium zou de ademhaling aerobe zijn, omdat er in den berg nog lucht aanwezig is. Daarna zou de z.g. „intramoleculaire ademhaling” kunnen optreden, waarbij de voor de oxydatie noodzakelijke zuurstof verkregen

¹ FLEISCHMANN, *Landw. Versuchsstat.* 76 (1912) 237.

² HILDEBRANDT, *Ztschr. f. Tierzüchtg.* 7 (1926) 219.

zou kunnen worden door enzymatische splitsing van zuurstofhoudende reservestoffen van de plant zelf. Zooals reeds eerder werd vermeld, worden bij de ademhaling de gemakkelijkst verteerbare koolhydraten aangetast.

Ook bij de bacteriële omzettingen zal er een verlies optreden van de gemakkelijkst aantastbare en daardoor meest waardevolle bestanddeelen.

Des te hooger de temperatuur in den berg wordt, des te grooter is de hoeveelheid stof, die geoxydeerd wordt, dus des te grooter zijn de verliezen. De best verteerbare bestanddeelen oxydeeren het eerst, zoodat de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde nog grooter zijn dan de drogestof-verliezen.

Toch is eenige broei in de meeste gevallen wel wenschelijk, daar hierdoor een gedeelte van het nog in het hooi aanwezige water verdampt, wat de duurzaamheid van het voeder zeer zeker ten goede komt. Sommige onderzoekers zien in den broei tevens een soort pasteurisatie, waarbij sommige, misschien wel schadelijke bacteriën worden gedood. Tevens wordt door lichten hooibroei de smakelijkheid en geurigheid van het hooi verhoogd. De broei moet echter niet te sterk worden, daar door de hooge temperatuur de verteerbaarheid van de verschillende bestanddeelen en wel speciaal van het eiwit nadeelig wordt beïnvloed.

ALBERT¹ vermeldt voor de verteringscoëfficiënten van de eiwitachtige stof (bepaald met behulp van pepsine en zoutzuur) in lichtbruin hooi 86,5, van donkerbruin 75,1 en van zwart 2,6.

TRUNINGER en CRASEMANN² vonden bij hun proefnemingen voor normaal hooi een verteringscoëfficiënt van de eiwitachtige stof van 53,7; bij middelsterk gebroeid hooi was de verteerbaarheid reeds tot de helft verminderd (26,2) en bij te sterk gebroeid hooi was het eiwit geheel onverteerbaar geworden. Ook de verteerbaarheid van de overige bestanddeelen vermindert; zoo werd b.v. voor den verteringscoëfficiënt van de organische stof bij deze 3 hooisoorten resp. gevonden 64,7; 57,6 en 47,5. Voor de zetmeelwaarde (met 14 % vocht) werd resp. berekend 35,9; 31,2 en 21,0 of uitgedrukt in procenten van het normale hooi: 100, 87 en 59 %.

Hoewel wel aan te nemen is, dat door een prikkelwerking op het verteringskanaal de verteerbaarheid van de sterk gebroeide monsters ongunstig zou kunnen worden beïnvloed, bleek daarvan bij dezen proef niets; zoo was b.v. de mest van alle proefdieren normaal. Bijgevolg zal de oorzaak van de verteerbaarheidsvermindering tengevolge van hooibroei wel in hoofdzaak aan het verlies van de gemakkelijkst oplosbare en verteerbare bestanddeelen moeten worden toegeschreven. Bovendien oefent de hooge temperatuur een nadeeligen invloed uit op de verteerbaarheid en wel speciaal van het eiwit.

De drie soorten hooi werden tenslotte aan melkkoeien gevoederd. Hierbij bleek, dat het te sterk gebroeide hooi nadeelig op de gezondheid van sommige dieren werkte.

Niet alleen de verteerbaarheid, doch ook het carotinegehalte daalt bij hoogere temperatuur sterk. Dit bleek o.a. nog weer eens bij een recente proef

¹ ALBERT, *Konservierung der Futtermittel* (1903); gerefereerd door KELLNER, *die Ernährung der landw. Nutztiere* (1920) blz. 243.

² TRUNINGER, CRASEMANN, *Landw. Jahrb. der Schweiz* (1929) blz. 363.

van LIEBSCHER¹. De carotine werd door een korten broei (14 dagen), waarbij de temperatuur niet boven 50° C steeg, niet beschadigd; daarentegen werd ze bij een langeren broei, waarbij de temperatuur verscheidene weken boven 60° C lag, bijna yokomen vernietigd.

Uit het vorenstaande blijkt dus duidelijk, dat men bij de bewaring van hooi moet trachten te sterken broei te voorkomen. Uit de literatuur blijkt, dat voor het behoud van de voedingsstoffen de temperatuur in den hooiberg niet moet stijgen boven $\pm 60^{\circ}\text{C}$ (dit is ongeveer de temperatuur, waarbij de lichtbruine kleur van het hooi donkerder begint te worden), hoewel zoo'n temperatuur uit het oogpunt van ontbranding nog niet gevaarlijk is.

Zooals reeds werd vermeld, is de temperatuur tijdens de bewaring afhankelijk van het vochtgehalte van het hooi bij het binnenhalen. Volgens GAARDMAND² zou de temperatuurstijging van 28 tot $\pm 50^{\circ}\text{C}$ lineair afhankelijk zijn van een vochtgehalte van 18,5 tot $\pm 29\%$. HENSON³ daarentegen vond bij zijn proeven met lucernehooi, dat de graad van verhitting niet direct evenredig was met het vochtgehalte van het hooi. Toch bleek ook bij zijn proeven wel, dat in het algemeen bij de vochtigste monsters de hoogste temperatuur werd bereikt.

Daar, zooals reeds is gezegd, de verliezen des te grooter zijn, naarmate de broei sterker is, is bijgevolg de grootte der verliezen tijdens de bewaring ook afhankelijk van het vochtgehalte van het hooi.

Dit blijkt o.a. bij een proef van WIEGNER⁴; de uitkomsten van deze proef zijn in de volgende tabel samengevat.

Broei	Vocht % van het hooi bij het inbrengen	In 100 kg droge stof na de bewaring		Uitgedrukt in % van normaal gebroeid hooi	
		Zetmeel- waarde (kg)	Vert. werk. eiwit (kg)	Zetmeel- waarde	Vert. werk. eiwit
Normaal . . .	26,5	46,2	8,83	100,0	100,0
Sterk	46,2	43,5	7,77	94,2	88,0
Te sterk . . .	51,6	41,2	6,78	89,1	76,8

Wellicht ten overvloede zij er op gewezen, dat in de in de laatste 2 kolommen vermelde percentages slechts de waardevermindering tot uitdrukking komt. Bij een vergelijking van de opbrengsten zou men bij de sterk gebroeide monsters veel lagere cijfers hebben gevonden, daar hierbij nog de droge-stof-verliezen in rekening zouden moeten zijn gebracht, die, zooals bekend, met de intensiteit van den broei toenemen.

Het verschil in zetmeelwaarde bedroeg 11 % tusschen normalen en te sterken broei; bij het vert. werk. eiwit bedroeg dit verschil 23 %.

Verder blijkt het ook bij de proeven van BROUWER⁵. In 1925, toen het

¹ LIEBSCHER, *Tierernährung* 13 (1941) 451.

² GAARDMAND, *Beretning Agerbrugsskole Næsgaard* 5 (1935) (afdruk).

³ HENSON, *Iowa Exp. Stat. Res. Bull.* 251 (1939).

⁴ WIEGNER, *III. Grünlandkongress* (1934) 320.

⁵ BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 35 (1930) 20; *Jaarversl. Proefzuivelboerderij* over 1929, blz. 1.

hooi werd binnengebracht met een vochtgehalte van 17 à 18 %, bedroegen de droge-stof-verliezen in den berg ± 2 %, de verliezen aan zetmeelachtige stof varieerden van 2—4 %. Het volgende jaar bevatte het ingebrachte hooi ± 30 % vocht, waardoor sterkere, maar geen overmatige broei ontstond. De verliezen aan droge stof schommelden nu van 5—9 % en die aan zetmeelachtige stof van 10—13 %.

Volkomen in overeenstemming hiermede zijn de proeven van GAARDMAND¹. Deze vond, dat hooi met een vochtgehalte van 18—19 % tijdens de bewaring slechts 3—4 % droge stof verloor, terwijl bij hooi met 28—29 % een droge-stof-verlies van 9—10 % werd gevonden.

Ook HOFFMAN en BRADSHAW² vonden bij hun bewaringsproeven met lucernehooi, dat bij het vochtigste materiaal de grootste verliezen ontstonden. De verliezen hadden voornamelijk betrekking op vetten, suikers en hemicellulose. Als de verliezen grootser waren, werd ook de cellulose en de eiwitachtige stof aangetast; lignine leed waarschijnlijk geen verliezen.

Uit het vorenstaande kan de conclusie worden getrokken, dat het van essentieel belang is, dat het hooi zoo droog mogelijk wordt binnengehaald. Vooral bij hooi afkomstig van jong, eiwitrijk gras moet men de uiterste voorzichtigheid betrachten, daar juist dergelijk materiaal, zooals o.a. uit een rapport van 't HART³ blijkt, de meeste neiging tot broei vertoont⁴.

Tot de weinige proeven, waarbij zoowel van het hooi, dat in den berg is gegaan, als van dat, wat uit den berg is gekomen, de verteerbaarheid werd bepaald, behooren die van WATSON c.s.⁵

Bij deze proeven konden dus ook de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde worden berekend. Wanneer de resultaten van het eerste jaar, waarbij een fout werd gemaakt, buiten beschouwing worden gelaten, kunnen wij zeggen, dat dit hooi zeer droog is binnengekomen; het droge-stof-gehalte er van varieerde van 79 tot 90 %, wat tot gevolg heeft gehad, dat er geen broei is opgetreden. De verliezen waren bijgevolg niet hoog en bedroegen gemiddeld voor de droge stof 6,0 % en voor de zetmeelwaarde 5,5 % van de grasopbrengst.

Volledigheidshalve zou nu nog melding moeten worden gemaakt van de Noorsche proeven van ISAACHSEN c.s.⁶, waarbij ook verliezen in den hooiberg werden bepaald. Bij deze proeven zijn kennelijk dusdanige onnauwkeurigheden begaan, dat wij niet veel vertrouwen kunnen stellen in de verkregen uitkomsten, waarom wij ze maar niet vermelden.

Aan de hand van de bij de Zwitsersche proeven verkregen resultaten schatte WIEGNER⁷) de bewaringsverliezen op ongeveer 5—10 % der droge stof, op 5—10 % der verteerbare droge stof en op 5—10 % der zetmeelwaarde

¹ GAARDMAND, l.c.

² HOFFMAN, BRADSHAW, *Journ. Agric. Res.* 54 (1937) 159.

³ 't HART, *Mededeeling van den Landbouwoorlichtingsdienst* N°. 16 (1941).

⁴ Zie hierover ook het literatuuroverzicht van FRANKENA, *Landbk. Tijdschr.* 56 (1944) 405.

⁵ WATSON, FERGUSON, HORTON, *Journ. Agric. Sci.* 27 (1937) 224.

⁶ ISAACHSEN, ULVESLI, HUSBY, *Norges Landbrukskole, Beretning* 33 (1932).

⁷ WIEGNER, l.c.

van het versehe gras en dit is ook vrijwel in overeenstemming met de in dit overzicht vermelde resultaten.

e. Verliezen door waardigheidsvermindering

Bij de berekening van de zetmeelwaarde van een voedermiddel moet rekening worden gehouden met den kauwarbeid, de gistingsverliezen en den arbeid voor het transport van de onverteerde bestanddeelen door het maag-darmkanaal, want de energie, die hiervoor noodig is, is niet meer voor productie doeleinden beschikbaar. Nu is voor de vertering van een droogvoeder als hooi meer kauw- en darmarbeid noodig dan voor de vertering van een week, vochtig voeder als gras en bijgevolg zal er van de door het hooi geleverde bruto-energie een kleiner gedeelte voor productie beschikbaar zijn dan van het door het gras geleverde. Bijgevolg moet aan hooi een geringere waardigheid worden toegekend dan aan gras; dit kan volgens KELLNER¹ aldus geschieden, dat men bij het gras voor iedere kg ruwe celstof een geringere hoeveelheid zetmeelwaarde aftrekt dan bij hooi. De aftrek bedraagt bij gras met minder dan 4 % ruwe celstof in het versehe materiaal 0,29 en voor hooi met meer dan 16 % ruwe celstof 0,58 zetmeelwaarde voor ieder procent ruwe celstof (voor tusschenliggende ruwe-celstof-percentages moet ook een tusschenliggende ruwe-celstof-aftrek worden toegepast, b.v. bij 6 % ruwe celstof een aftrek van 0,34, voor 8 % een aftrek van 0,38 enz.). Bijgevolg zal dus, wanneer gras tot hooi wordt, een verlies aan zetmeelwaarde optreden door waardigheidsvermindering.

Hoe groot dit verlies is, kan dus gemakkelijk worden berekend.

Wanneer 500 kg versch gras met 20 % droge stof en 5 % ruwe celstof zonder verliezen wordt omgezet in 125 kg hooi met 80 % droge stof en 20 % ruwe celstof, dan zal de zetmeelwaarde van de droge stof, die voor het versehe gras b.v. 59,3 kg bedroeg, worden verminderd tot 52,8 kg, d.i. dus een verlies aan zetmeelwaarde van 11,0 %. Volgens WIEGNER zal de waardigheidsvermindering 10—15 % van de zetmeelwaarde van het versehe gras bedragen. Zooals vanzelf spreekt, heeft dit verlies alleen betrekking op de zetmeelwaarde en niet op de droge stof en de verteerbare bestanddeelen.

2. TOTALE VERLIEZEN BIJ HOOIWINNING OP DEN GROND

Wanneer wij de hier voor besproken verliezen, met weglating van de sterk schommelende verliezen door regen, bij elkander optellen, dan komen wij dus tot de verliezen, die bij goed weer bij de hooiwinning op den grond (dus zonder gebruikmaking van ruiters) zullen optreden; in deze verliezen zijn de bewaringsverliezen inbegrepen. Wanneer wij bij dit samentellen de cijfers van WIEGNER gebruiken, dan komen wij tot de volgende, algemeen bekende tabel.

¹ KELLNER, *die Ernährung der landw. Nutztiere* (1920) blz. 627.

	Verliezen (%) aan		
	droge stof	vert. droge stof	zetmeelwaarde
Ademhalingsverliezen . .	ongeveer 0—10	ongeveer 5—15	ongeveer 5—15
Mechanische verliezen . .	„ 5—10	„ 5—10	„ 5—10
Bewaringsverliezen . .	„ 5—10	„ 5—10	„ 5—10
Verliezen door waardig- heidsvermindering . .	—	—	„ 10—15
Totaal	ongeveer 10—30 %	ongeveer 15—35 %	ongeveer 25—50 %

Alvorens deze cijfers aan de in de literatuur vermelde opgaven over de totale verliezen bij hooiwinning op den grond te toetsen, willen wij eerst eenige algemeene opmerkingen maken over deze hooiwinningsproeven.

Bij zeer veel van de proeven werden alleen maar droge-stof-verliezen bepaald en werd geen aandacht geschonken aan het feit, dat de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde de verliezen aan droge stof verre overtreffen, daar het materiaal, dat verloren gaat, het best verteerbare gedeelte van de planten uitmaakt. Om dit te demonstreeren berekende KELLNER¹ met behulp van de verteringscoëfficiënten van het gras en van het hooi de verteringscoëfficiënten van het verloren gegane materiaal en inderdaad bleek hierbij, dat de bestanddeelen hiervan veel beter verteerbaar waren. Nog beter werd dit gedemonstreerd door de cijfers van WIEGNER², die vond, dat zoowel het verloren gegane eiwit als de verloren gegane zetmeelachtige stof volledig verteerbaar waren.

Verder werd bij de meeste proeven om de opbrengst aan versch materiaal te kunnen bepalen al het materiaal dadelijk na het maaien gewogen. Hierdoor wordt vaak met betrekkelijk geringe hoeveelheden gewerkt. Na het wegen wordt het materiaal weer op het veld uitgespreid. Door dezen opzet verkrijgt men wel nauwkeurige proeven, doch de hooiwinning geschiedt onder andere, veelal veel betere omstandigheden dan in de normale practijk. Daar toch laat men het gras in zwaden liggen en kan men, doordat de oppervlakten veel grooter zijn, er niet die zorg aan besteden als bij een klein proefveldje het geval is.

Tenslotte is nog bij een groot gedeelte van de onderzoekingen, waarbij wel verteringsproeven zijn genomen, de verteerbaarheid niet bepaald van het verse materiaal, doch van het z.g. zonder mechanische verliezen gedroogde materiaal. Dat hierbij soms nog al belangrijke verliezen kunnen optreden, blijkt b.v. bij een proef van HILDEBRANDT³, waar bij de z.g. droging zonder mechanische verliezen in een overdekte ruimte niet minder dan 17,6 % der droge stof verloren ging. Daar, zooals gezegd, de best verteerbare deelen het eerst verdwijnen, moeten de verteringscoëfficiënten van het overblijvende gedroogde materiaal lager liggen dan die van het verse en bijgevolg zullen

¹ KELLNER, *die Ernährung, der landw. Nutztiere* (1920) blz. 232.

² WIEGNER, l.c.

³ HILDEBRANDT, *Ztschr. f. Tierzüchtung* 7 (1926) 219.

bij dergelijke proeven de door de onderzoekers vermelde verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde lager zijn dan de verliezen, die in werkelijkheid bij deze proeven zijn opgetreden.

Bij enkele proeven, zooals o.a. die van MEIER¹ werd het materiaal, dat voor de verteringsproeven moest dienen, kunstmatig gedroogd. Dit is beter, daar door een oordeelkundige kunstmatige droging slechts de verteerbaarheid van het eiwit eenigszins wordt verminderd, die van de koolhydraten blijft echter onveranderd.

De beste proeven, wat de proeftechniek betreft, over de verliezen bij hooiwinning zijn de Engelsche proeven te Jealott's Hill van WATSON c.s.². Het gebruikte materiaal was weidegras; het percentage klaver was niet hoog.

Bij goed weer varieerden de verliezen aan droge stof tusschen 10 en 25 % en die aan zetmeelwaarde tusschen 23 en 45 %; bij slecht weer bedroegen de droge-stof-verliezen ± 37 %, terwijl de zetmeelwaardeverliezen schommelden van 48 tot 59 %. De verliezen aan „protein equivalent” (d.i. het gemiddelde van v.e.a.s. en v.w.e.) varieerden bij goed weer van 9—44 % en bij slecht weer van 46 tot 54 %. Het gemiddelde droge-stof-verlies lag tusschen 20 en 25 %, het gemiddelde verlies aan zetmeelwaarde tusschen 35 en 40 % en dat aan „protein equivalent” tusschen 30 en 35 %.

Verder is, zooals reeds werd vermeld, in Zwitserland een zeer uitgebreide studie gemaakt over de verliezen bij hooiwinning³. De resultaten van 10 proeven, zich uitstrekkend over de jaren 1921 tot 1930, hebben wij reeds vermeld in de tabel bij de verliezen door regen. Bij deze proeven werd gebruik gemaakt van materiaal met 70—29 % vlinderbloemigen en 30—71 % grassen.

Bij goed weer werd voor de gemiddelde verliezen aan droge stof 15 % en voor die aan zetmeelwaarde 39 % gevonden; bij de proeven, waarbij regen viel, bedroegen deze gemiddelde verliezen resp. 24 en 50 %. De verliezen aan vert. eiwitachtige stof bedroegen in deze beide gevallen resp. 22 en 35 %. Als gemiddelde van alle 10 proeven werd berekend een verlies aan droge stof van 20,3 %, aan vert. eiwitachtige stof van 30,4 %, aan vert. werkelijk eiwit van 36,2 % en aan zetmeel waarde van 44,7 %.

De uitkomsten van deze proeven zijn dus in goede overeenstemming met de resultaten van de proeven van WATSON c.s..

In Duitschland zijn zeer veel proeven genomen aan de Albertus-Universität Königsberg i. Pr.. Het proefmateriaal bestond meestal uit klaver of een gras-klavermengsel. Bij geen der proeven werd de verteerbaarheid van het verse materiaal bepaald; bijgevolg heeft men bij de berekeningen steeds moeten aannemen, dat de verteerbaarheid er van gelijk was aan die van z.g. zonder mechanische verliezen gedroogd hooi.

¹ MEIER, *Tierernährung* 5 (1933) 162.

² WATSON, FERGUSON, HORTON, *Journ. Agric. Sci.* 27 (1937) 224.

³ WIEGNER, CRASEMAN, KLEIBER, *Landw. Jahrb. der Schweiz* 37 (1923) 435;

CRASEMANN, *Landw. Versuchsstat.* 102 (1924) 123;

WIEGNER, *Mitt. D.L.G.* 40 (1925) 321;

CRASEMANN, *Schweiz. landw. Monatshefte* 3 (1925) 257;

CRASEMANN, STEINER, *Jahresbericht landw. Schule Strickhof, Zürich* (1930/31);

WIEGNER, *Schweiz. landw. Monatshefte* 10 (1932) 145;

WIEGNER, *III. Grünlandkongress* (1934) 320.

BASELER¹ vond bij de hooiwinning op den grond bij goed tot vrij goed weer droge-stof-verliezen, die varieerden van 5,7 tot 35,9 % met een gemiddelde van 20,2 %; de gemiddelde verliezen aan vert. eiwitachtige stof bedroegen 32,7 % en die aan zetmeelwaarde 41,4 %.

Bij regenachtig weer, waarbij het hooi nog gedeeltelijk door storm werd verstrooid, vond REHBOCK² verliezen aan vert. eiwitachtige stof en zetmeelwaarde van 54 %, terwijl bij een proef van LEPEHNE³ bij zeer ongunstig weer 63 % van de vert. eiwitachtige stof en 69 % van de zetmeelwaarde verloren ging. Zooals o.a. ook bij de proeven van BASELER bleek, zullen de verliezen bij hooiwinning op den grond bij klaver in het algemeen hooger zijn dan bij gras. Indien men hiernede rekening houdt, kan men zeggen, dat de uitkomsten van deze proeven vrijwel met de Engelsche en Zwitsersche resultaten overeenkomen.

KIRSCH⁴ concludeert uit deze proeven, dat bij hooiwinning op den grond de volgende zetmeelwaardeverliezen zullen optreden:

- a. bij goed weer 40—45 %;
- b. bij middelmatig weer 50—55 %;
- c. bij slecht weer boven 55 %.

Aan vert. eiwitachtige stof zal in het eerste geval ongeveer 1/3 gedeelte verloren gaan, in het tweede geval ongeveer de helft en bij slecht weer meer dan de helft.

Ook in Zweden zijn proeven genomen, waarbij de verliezen bij hooiwinning op den grond werden bepaald. Over deze proeven is een tweetal publicaties verschenen van EDIN o.s..

In de eerste publicatie⁵ wordt melding gemaakt van proeven met een klaver-timotheemengsel (1 : 1) van twee verschillende maaitijden. Bij deze proeven werd ook de verteerbaarheid van het verse materiaal bepaald.

Voor dit hooi, dat onder tamelijk gunstige omstandigheden werd gewonnen, konden de volgende gemiddelde verliescijfers worden berekend: organische stof 10,7 %, vert. organische stof 18,4 %, voedereenheden 27,6 % en vert. werkelijk eiwit 30,0 %.

De 2e publicatie⁶ omvat onder meer 17 proeven, genomen op 3 verschillende plaatsen, waarbij de verliezen bij hooiwinning op den grond (dus met behulp van oppers) werden bepaald. Bij een gedeelte der proeven werd de verteerbaarheid bepaald van het verse materiaal en van het hooi. Bij de proeven, waarbij een opgave over de botanische samenstelling werd verstrekt, bevatte het gras een hoog percentage aan klaver (± 37 %). Bij deze proeven, die genomen werden bij gunstige weersomstandigheden, bedroegen de gemiddelde verliezen aan voedereenheden 20 % en aan vert. werkelijk eiwit 26 %.

¹ BASELER, *Tierernährung* 8 (1936) 509.

² REHBOCK, *Ztschr. f. Tierzüchtung* 26 (1933) 163.

³ LEPEHNE, *Ztschr. f. Tierzüchtung* 8 (1927) 379.

⁴ KIRSCH, *Mitt. f. d. Landwirtschaft* 51 (1936) 1034.

⁵ EDIN, BERGLUND, ANDERSSON, *Meddelande f. Centralanstalten* 399 (1931).

⁶ EDIN, HELLEDAY, BERGLUND, ANDERSSON, *Lantbrukshögskolan, Husdjursförsöksanstalten, Meddelande* 8 (1942).

Ook in Noorwegen werd een proef genomen en wel door ISAACHSEN e.s.¹. De uitkomsten van deze proef zijn dusdanig, dat ze niet veel vertrouwen kunnen wekken (b.v. winsten aan zetmeelachtige stof van 22 % enz.); bijgevolg zullen wij de resultaten er van hier niet vermelden.

Bij de Deensche proeven werden geen verteerbaarheidsbepalingen uitgevoerd; bijgevolg kunnen wij van deze proeven slechts de verliezen aan droge stof opgeven.

De proeven van GAARDMAND², die zich uitstrekken over de jaren 1912—1915 en 1922—1933, werden hoofdzakelijk genomen met lucerne, klaver en gras.

Onderzoeker geeft voor de gemiddelde droge-stof-verliezen bij hooiwinning met behulp van oppers op:

bij gunstig weer 11—12 %;

bij normaal weer 14—16 % en

bij slecht weer 20—30 %.

Het gebruikte materiaal bij de proeven van OLESEN en WENZEL ESKE-DAL³ bestond uit een mengsel van ongeveer gelijke deelen roode klaver en gras. Gemiddeld ging bij deze proeven 13,9 % der droge stof en 22,5 % der eiwitachtige stof verloren.

In het algemeen genomen zijn de verliezen bij de Zweedsche en Deensche proeven wel iets lager dan bij de daarvóór vermelde proeven.

Ook in Nederland zijn enkele proeven genomen; bij geen van deze werd de verteerbaarheid bepaald, terwijl verder het meerendeel der proeven genomen werd met een kleine hoeveelheid hooi, die na gewogen te zijn op een veldje werd uitgespreid, zoodat de hooiwinning bij die proeven afwijkt van de gewone hooiwinning in de practijk, waarbij het gras eerst eenigen tijd in het zwad blijft liggen.

Uit de proeven van BROEKEMA en MAYER⁴, waarbij het hooi bij goed weer werd gewonnen, kon een droge-stof-verlies van 19,4 % worden berekend.

Bij de proeven van BROUWER⁵ werd bij gunstig weer een droge-stof-verlies van gemiddeld 14 % gevonden, terwijl de droge-stof-verliezen bij ongunstig weer schommelden van 24—38 %.

WITTEVEEN^{6,7} vond bij zijn hooiwinningsproeven bij goed weer droge-stof-verliezen, die varieerden van 7—27 % en bij minder gunstig weer van 21—38 %. De eiwitverliezen waren ongeveer van dezelfde grootte.

Deze verliezen komen vrij goed met elkaar en ook met de buitenlandsche verliezen overeen. FRANKENA⁸ daarentegen vond bij zijn eerste proeven

¹ ISAACHSEN, ULVESLI, HUSBY, *Norges Landbrukskole, Beretning* 33 (1932).

² GAARDMAND, *Beretning Agerbrugsskole Naesgaard* 5 (1935) (afdruk).

³ OLESEN, *Beretning f. Forsøgslaboratoriet København* 172 (1937); WENZEL ESKE-DAL, *XI. Milchwirtsch. Weltkongress, Berlin* (1937) blz. 196.

⁴ BROEKEMA, MAYER, *Landw. Versuchsstat.* 32 (1886) 407.

⁵ BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 35 (1930) 20; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij over 1929*, blz. 1.

⁶ WITTEVEEN, *Landbk. Tijdschr.* 41 (1929) 462.

⁷ WITTEVEEN, *Verslag Rijkslandbouwproefvelden Drachten over 1929 en 1930*.

⁸ FRANKENA, *Korte mededeeling Rijkslandbouwproefstation Groningen* N°. 11 (1933).

veel kleinere droge-stof-verliezen, n.l. 2 à 3 % bij goed weer en 12 à 20 % bij ongunstig weer. Bij latere proeven vond deze onderzoeker echter ook grootere verliezen. Bij de proefnemingen in 1937 en '38¹ varieerden de droge-stof-verliezen bij de hooiwinning met behulp van oppers, al naar de weersgesteldheid, van 13,6 tot 32,2 %. In de cijfers van FRANKENA zijn de verliezen in den berg niet inbegrepen.

3. VERLIEZEN BIJ HOOIWINNING MET BEHULP VAN RUITERS

Zooals uit het voorgaande blijkt, zijn de verliezen bij de gewone hooiwinning op den grond (dus met behulp van oppers) zelfs bij goed weer nog zeer belangrijk, terwijl bij slecht weer de verliezen tot onrustbarende hoogte kunnen stijgen. Dit nu heeft geleid tot het gebruik van hulpmiddelen om te pogen de verliezen bij de hooiwinning te doen verminderen. Eén van de methoden om te trachten tot dit doel te geraken is, dat men het hooi of gras in meer of minder drogen toestand op houten stellages, z.g. ruiters, brengt. Een overzicht met mooie foto's van de in het buitenland meest gebruikelijke ruiters is te vinden in een publicatie van LANDIS².

De eenvoudigste vorm van ruiter is de z.g. „Heinze”, een gepunte paal, die men in den grond drijft, voorzien van dwarslatten. Hiervan onderscheidt men nog een tweetal soorten, waarvan de „Allgäuer Heinze” belangrijk kleiner is dan de „Tiroler Heinze”.

Een iets minder eenvoudige vorm is de hier te lande wel bekende driepootsruiter; deze werd ook bij onze proeven gebruikt. Hij bestaat uit een driebeenig draagstel, waaraan 3 horizontale stokken worden bevestigd. Bij onze proeven waren zoowel de stokken van het draagstel als de losse stokken 2 m lang, terwijl de laatste op ± 50 à 60 cm van den grond waren aangebracht.

Een modificatie hiervan is de in Engeland uitgevonden z.g. „Procter driepoot”. Deze bestaat uit een metalen driepoot, terwijl verder op den grond bij iederen poot een driehoekige luchtkoker wordt aangebracht met behulp van golfijzeren platen.

Een nog iets meer gecompliceerde vorm van ruiter is de z.g. „Steinacher Heuhütte”, bestaande uit een vierbeenig, samenzakbaar draagstel, waarvan iedere helft uitgerust is met 3 horizontaal liggende draagstokken.

En dan zijn er tenslotte nog de z.g. Zweedsche ruiters. Deze bestaan uit een lange rij palen, die in den grond worden gedreven. Deze palen dienen als dragers van 4 of 5 latten of van eenzelfde aantal draden (van gegalvaniseerd ijzer) boven elkaar. In het eerste geval spreekt men van Zweedsche staafruiters, in het laatste geval van Zweedsche draadruiters. Deze ruiters zijn echter alleen bruikbaar voor lang gras en, daar het ophangen van het gras op deze ruiters zeer bewerkelijk is, o.i. alleen geschikt voor kleine perceelen.

Alle soorten ruiters gaan van het principe uit, dat het hooi gedurende het drogen niet met den grond in aanraking moet blijven, waardoor het vocht uit den grond niet in het hooi kan trekken, dat de regen zoo snel mogelijk van het hooi afloopt, zoodat het verder naar binnen gelegen hooi niet nat wordt, en dat de drogende wind gemakkelijker door het hooi kan waaien.

¹ FRANKENA, *Tijdschr. Ned. Heidemaatschappij* 51 (1939) 47.

² LANDIS, *Die verbesserte Dürrfütterernte mit Hilfe von Trocknungsgestellen* (1933).

Men kan bijgevolg volgens LANDIS bij gebruik van ruiters met den hooi-oogst beginnen, zoodra het gras het juiste stadium van rijping bereikt heeft, ondanks regenachtig weer.

Dit zou echter alleen opgaan, indien men het gras direct na het maaïen op de ruiters kon brengen en dat is bij de meeste soorten ruiters op geen stukken na het geval. Bij de meeste moet n.l. het gras al een groot percentage van zijn vocht hebben verloren voor men het op de ruiters kan brengen; alleen bij de Zweedsche ruiters schijnt men dit eerder te kunnen doen, b.v. reeds na 1 dag; sommige proefnemers doen het zelfs wel direct na het maaïen.

Wanneer men het „hooi” in een vroeg stadium op de ruiters kan brengen, heeft men het voordeel, dat men niet alleen van te voren er niet meer de verschillende bewerkingen op behoeft toe te passen, doch dat men het tevens in een vroeger stadium, wanneer de planten minder breekbaar zijn, gaat „ruiteren” (wat toch ook altijd nogal een ingrijpende bewerking is), waardoor de mechanische verliezen tot een minimum kunnen worden gereduceerd.

Bij de bespreking van de proeven over hooiwinning met behulp van ruiters zullen wij gemakshalve dezelfde volgorde toepassen als bij de hooiwinning op den grond.

Uit Engeland is ons alleen een proef van WATSON c.s.¹ bekend, waarbij gebruik werd gemaakt van de z.g. „Procter driepoot”. Deze proef verliep niet gunstig. Doordat te veel hooi op de ruiters was gebracht, droogde het hooi niet voldoende, wat mede een gevolg was van ongunstige weersgesteldheid. Het gevolg was, dat het hooi nat en erg beschimmeld was, zoodat het voor voeding totaal ongeschikt was. Volgens WATSON was het geen normaal geval van ruiteren, doch het demonstreert de moeilijkheden, die kunnen optreden, indien men te veel hooi op de ruiters pakt.

In Zwitserland zijn uitgebreide vergelijkende proeven genomen tusschen de hooiwinning op den grond en met behulp van ruiters.

CRASEMANN en STEINER² namen 7 proeven, waarbij zoowel het hooi als het verse gras op verteerbaarheid werd onderzocht; voor de ruiters gebruikten zij Steinacher Hütten en Allgäuer Heinzen.

Bij 5 van de zeven proeven was het weer voor beide wijzen van hooiwinning ongunstig; het regende 5 tot 6 maal. Het resultaat was, dat bij de hooiwinning op den grond gemiddeld 28,2 % droge stof, 45,5 % vert. werkelijk eiwit en 53,0 % zetmeelwaarde verloren ging tegen 15,8 % droge stof, 32,3 % vert. werkelijk eiwit en 40,2 % zetmeelwaarde bij de hooiwinning met ruiters.

Hieruit ziet men dus, dat bij slecht oogstweer bij hooiwinning op den grond iets minder dan de helft van het vert. werkelijk eiwit en iets meer dan de helft van de zetmeelwaarde verloren gaan, terwijl men bij gebruikmaking van ruiters een derde van het eiwit en 40 % van de zetmeelwaarde verliest; er treden bijgevolg bij ruiters bij slecht weer dezelfde verliezen op als bij de hooiwinning op den grond bij goed weer. De ruiters bieden dus een goede bescherming tegen de invloeden van het slechte weer.

Bij de beide overige proeven was het weer voor de hooiwinning op den grond zeer gunstig (in 3 dagen was het hooi binnen), terwijl het hooi op de

¹ WATSON, FERGUSON, HORTON, *Journ. Agric. Sci.* 27 (1937) 224.

² CRASEMANN, STEINER, *Jahresbericht landw. Schule Strickhof, Zürich* (1930/'31).

ruiters nog 5 tot 7 maal regen ontving. De resultaten waren, dat voor de hooiwinning op den grond de gemiddelde verliezen aan droge stof 11,9 %, die aan vert. werkelijk eiwit 27,4 % en die aan zetmeelwaarde 41,3 % bedroegen, terwijl bij de ruiters 20,2 % der droge stof, 38,5 % van het vert. werkelijk eiwit en 49,8 % der zetmeelwaarde verloren ging; in deze cijfers zijn de bewaringsverliezen inbegrepen. Wanneer het weer voor de hooiwinning op den grond zeer gunstig is en voor die met ruiters zeer ongunstig, dan gaat bij de ruiters ongeveer de helft der zetmeelwaarde verloren tegen 40 % bij de hooiwinning op den grond en men verliest bij de ruiters ruim $\frac{1}{3}$ van het vert. werkelijk eiwit tegen ruim $\frac{1}{4}$ bij de droging op den grond.

Hieruit trekt WIEGNER¹ de conclusie, dat bij stabiel, gunstig weer het aanbeveling verdient het hooi op den grond te winnen, omdat dit sneller gaat. Is het weer daarentegen onzeker of slecht, dan is het doelmatiger gebruik te maken van ruiters.

Wanneer men het gemiddelde van alle 7 proeven neemt, dan komt men tot het resultaat, dat de verliezen aan zetmeelwaarde en vert. werkelijk eiwit bij gebruikmaking van ruiters gemiddeld 6—10 % lager liggen dan bij de hooiwinning op den grond.

Tot ditzelfde resultaat kwam LANDIS² ook bij een groot aantal proeven in de praktijk. Bij deze proeven bleek, dat de Zweedsche ruiters het gunstigste resultaat gaven; Steinacher Hütten en Allgäuer Heinzen waren ongeveer gelijk, terwijl de groote Tiroler Heinzen het kleinste verschil ten opzichte van de hooiwinning op den grond gaven.

Bij deze proeven bleek verder nog, dat bij het binnenhalen in het algemeen het hooi van de ruiters droger was dan bij de hooiwinning op den grond. Het droge-stof-gehalte van het ruiterhooi bedroeg gemiddeld 21,5 % tegen 25,8 % bij het opperhooi, dus een verschil van gemiddeld 4,3 % ten gunste van het ruiterhooi. Hierdoor zal de kans op te sterken broei in den hooiberg bij het ruiterhooi geringer zijn, hetgeen zeer zeker als een voordeel voor het ruiterhooi moet worden aangemerkt.

Van de vele proeven, welke er in Deutschland zijn genomen, willen wij slechts de belangrijkste noemen.

AHR en MAYR³ vergeleken bij hun proeven, waarbij alleen droge-stof-verliezen werden bepaald, de hooiwinning op den grond met die, waarbij gebruik werd gemaakt van „Heinzen” en „Hütten”.

Bij middelmatig hooiweer waren de droge-stof-verliezen op den grond iets hoger dan bij de ruiters (gemiddeld 13,0 tegen 10,5 %). Bij 2 proeven echter, waarbij het hooi op den grond zeer snel bij goed weer werd gedroogd en dus eerder dan dat van de ruiters kon worden binnengehaald, kreeg het ruiterhooi later een periode van slecht weer. 't Gevolg was, dat hierbij de droge-stof-verliezen bij het ruiterhooi tweemaal zoo hoog waren als die bij het opperhooi (gemiddeld 21,6 tegen 10,8 %).

HILDEBRANDT⁴ maakte bij zijn hooiproeven met roode klaver gebruik van driepootsruiters. Bij de 1e snede bij middelmatig weer vond hij een verlies

¹ WIEGNER, III. *Grünlandkongress* (1934) 320.

² LANDIS, I.C.

³ AHR, MAYR, *Frühlings landw. Ztg.* 66 (1917) 185.

⁴ HILDEBRANDT, *Ztschr. f. Tierzüchtung* 7 (1926) 219.

aan vert. eiwitachtige stof van 6,6 % en aan zetmeelwaarde van 37,8 %. Bij de 2e en 3e snede was het weer erg regenachtig. 't Gevolg was, dat de verliezen aan vert. eiwitachtige stof waren gestegen tot 37 à 40 % en die aan zetmeelwaarde tot resp. 42 en 52 %. Dit zijn minimumwaarden, daar voor de verteerbaarheid van het verse gras die van het z.g. zonder mechanische verliezen gedroogde materiaal werd genomen.

Ook bij de proeven van ZIELSTORFF c.s.^{1 2 3} werd niet de verteerbaarheid van het verse gras bepaald; bijgevolg geven zij van de absolute verliezen alleen die van de droge stof.

Bij één der proeven werd bij de 1e snede klaver bij hooiwinning op den grond bij goed weer een droge-stof-verlies van 20,0 % gevonden, bij slecht weer van 40,0 %, bij droging op ruiters als gemiddelde van 2 bepalingen bij Zweedsche ruiters van 10,0 %, op driepootsruiters van 14,8 % en op „Hütten” van 18,7 %.

Bij de 2e snede werd bij den hooioogst op den grond onder optimale weersgesteldheid slechts een droge-stof-verlies gevonden van 8,9 %; bij beregend hooi op den grond bedroeg het verlies 25,8 %, bij de Zweedsche ruiters 18,4 %, driepootsruiters 26,7 % en „Hütten” 26,3 %. Bij deze proeven ontving het klaverhooi op de ruiters 84 mm regen. Het bleek, dat de Zweedsche ruiters tegen onweersregens en stormen het beste bestand waren, terwijl „Hütten” en vooral driepootsruiters door de stormen in wanorde werden gebracht, en dan, vooral de laatste, gemakkelijk inregenden.

Gemiddeld gaf de hooiwinning op ruiters betere resultaten dan de winning op den grond. Van de ruiters waren de Zweedsche ruiters de beste.

BERNECKER⁴, die werkte met een mengsel van half gras, half klaver, gedroogd op „Hütten”, vond bij zijn proeven met 3 × maaïen een gemiddeld verlies aan vert. eiwitachtige stof van 20,4 % en aan zetmeelwaarde van 25,4 %, bij andere proeven, waarbij 2 × werd gemaaid, waren deze verliezen resp. 28,8 en 40,9 %. Ook dit zijn, om de reden vermeld bij HILDEBRANDT, weer minimumcijfers.

Naar aanleiding van al deze Königsbergsche proeven komt KIRSCH⁵ tot de conclusies, dat bij mooi weer de verliezen bij de hooiwinning op den grond niet grooter zijn dan bij gebruik van ruiters. Bij slecht weer daarentegen zijn de verliezen bij het op den grond gedroogde hooi hoger dan bij ruitershooi.

In het gebruik van driepootsruiters en Hütten ziet hij dan ook in de eerste plaats „een veiligheidsmaatregel tegen slecht weer”. Bij Zweedsche ruiters zullen waarschijnlijk ook bij goed weer de verliezen kleiner zijn, daar op dit soort ruiters het materiaal reeds zeer gauw na het maaïen kan worden gepakt.

Deze conclusies konden bij latere proeven van KIRSCH c.s.^{6 7 8} nog worden bevestigd.

¹ ZIELSTORFF, NEHRING, MUNIER, *Futterkonservierung* I (1928) Hft. 4, 26.

² ZIELSTORFF, KELLER, *Futterkonservierung* I (1929) Hft. 6, 3.

³ ZIELSTORFF, NEHRUNG, *Landw. Versuchsstat.* 109 (1929) 253.

⁴ BERNECKER, *Ztschr. f. Tierzüchtung* 17 (1930) 413.

⁵ KIRSCH, *Mitt. f. d. Landwirtschaft* 51 (1936) 1034.

⁶ KIRSCH, JANTZON, *Tierernährung* 14 (1942) 71.

⁷ KIRSCH, JANTZON, *Tierernährung* 15 (1943) 27.

⁸ KIRSCH, JANTZON, SIEDEN, *Tierernährung* 15 (1943) 299.

Evenals bij deze laatste proeven werden ook bij de proef van MEIER ¹ de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde bepaald ten opzichte van het kunstmatig gedroogde materiaal.

De proeven van MEIER werden genomen met gras. Bij de eerste snede, waarbij de hooiwinning op den grond bij gunstig weer plaats vond, bedroegen de verliezen voor dit hooi 14,8 % der verteerbare eiwitachtige stof en 25,3 % der zetmeelwaarde. Bij droging op ruiters waren de verliezen belangrijk hoger en bedroegen resp. 24,8 % en 36,4 %.

Bij de 2e snede was het hooi, dat op den grond gedroogd was, ten gevolge van het ongunstige weer, bedorven en ook bij de 3e snede was dit hooi slechter dan het ruitershooi en waren de verliezen grooter.

Ook in Zweden werd een aantal proeven genomen, waarbij het hooi met behulp van ruiters werd gewonnen en wel door EDIN c.s. ^{2 3 4}. Zooals bijna vanzelf spreekt, werd bij deze proeven gebruik gemaakt van Zweedsche ruiters. Bij 2 der proeven werd het resultaat hiervan vergeleken met dat van hooiwinning op den grond.

Bij de eerste hiervan bedroegen de verliezen (als gemiddelde van 2 proeven) aan voedereenheden bij ruitershooi 17 % tegen 28 % voor oppershooi; de verliezen aan vert. werkelijk eiwit bedroegen resp. 12 en 29 %.

Bij de andere vergelijkende proef zijn de cijfers voor de Zweedsche ruiters een gemiddelde van 60 proeven en die voor oppershooi van 17 proeven.

De verliezen aan voedereenheden bedroegen bij de ruiters 18 % tegen 20% voor het oppershooi; voor het vert. werkelijk eiwit waren deze cijfers resp. 20 en 26 %.

Er werd dus steeds een verschil gevonden ten gunste van de Zweedsche ruiters. Dit verschil was bij goed weer slechts gering, bij ongunstiger weer werd het grooter.

Verder willen wij nog melding maken van een paar Deensche proeven, waarbij ruiters zijn gebruikt.

OLESEN ⁵ vond bij zijn proeven onder vrij gunstige weersomstandigheden bij het ruitershooi een practisch even groot verlies aan droge stof als bij het oppershooi.

GAARDMAND ⁶ daarentegen trekt uit zijn proeven, die hoofdzakelijk genomen werden met klaverhooi en lucerne, de conclusie, dat ook bij goed weer de verliezen bij ruitershooi lager zouden zijn dan bij oppershooi.

Verder vond hij, dat bij het binnenhalen het vochtgehalte van het ruitershooi lager was dan dat van het oppershooi (gemiddeld 19,5 tegen 23,1 %), wat een gunstigen invloed had op de grootte der verliezen tijdens de bewaring in den berg.

In Nederland tenslotte zijn mij slechts weinige vergelijkende proeven tusschen ruiters en opperen bekend, waarbij de grootte der verliezen werd bepaald.

¹ MEIER, *Tierernährung* 5 (1933) 162.

² EDIN, BERGLUND, ANDERSSON, *Meddelande f. Centralanstalten* 399 (1931).

³ EDIN, BERGLUND, ANDERSSON, *Meddelande f. Centralanstalten* 431 (1933).

⁴ EDIN, HELLEDAY, BERGLUND, ANDERSSON, *Lantbrukshögskolan, Husdjursförsöksanstalten, Meddelande* 8 (1942).

⁵ OLESEN, *Beretning f. Forsøgslaboratoriet København* 172 (1937).

⁶ GAARDMAND, *Beretning Agerbrugsskole Naesgaard* 5 (1935) (afdruck).

FRANKENA¹ vond bij zijn proefnemingen in de jaren 1937 en '38, op een enkele uitzondering na, weinig of geen verschil in de verliezen aan droge stof bij de hooiwinning met behulp van oppers en met gebruikmaking van ruiters; alleen bij de laatste proefneming onder ongunstige weersomstandigheden was het droge-stof-verlies bij het opperhooi belangrijk grooter n.l. 32,2 % tegen 24,2 % bij het ruiterhooi.

Naar aanleiding van al deze gegevens komt WATSON² tot de volgende conclusies:

1°. Bij goed weer zijn de verliezen bij droging op den grond niet grooter en soms zelfs kleiner dan bij gebruikmaking van ruiters. Bij dergelijk weer droogt het hooi op den grond sneller en de kansen op beschadiging door regen zijn daardoor geringer.

2°. Bij slecht weer, wanneer het gebruik van ruiters gunstig is, zullen zij de verliezen drukken, maar niet beneden die van hooiwinning op den grond bij goed weer, wanneer 40 % van de zetmeelwaarde en 33 % van het verteerbaar werkelijk eiwit verloren gaat.

3°. Wat de verschillende soorten ruiters betreft, hiervan schijnen de Zweedsche ruiters de geringste verliezen te geven, terwijl er geen verschil is tusschen „Heinzen”, „Hütten” en driepootsruiters.

4°. De gemiddelde verliezen aan zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit zullen bij hooi, dat gedroogd wordt op ruiters, 5 à 10 % lager zijn dan bij hooi, dat op den grond gedroogd is, waarbij vanzelfsprekend bij ongunstig weer de grootste verschillen zullen worden gevonden.

¹) FRANKENA, *Tijdschr. Ned. Heidemaatschappij* 51 (1939) 47.

²) WATSON, *The science and practice of conservation: grass and forage crops* (1939).

II. EIGEN ONDERZOEK

I. INLEIDING

Zooals uit voorafgaand literatuuroverzicht blijkt, zijn over de verliezen bij hooiwinning op den grond en met behulp van ruiters in het buitenland reeds verschillende vergelijkende proefnemingen verricht. Daar de grootte der verliezen echter in zekere mate afhankelijk is van den droogtijd en de voor het drogen noodzakelijke manipulaties en deze behalve van het grasbestand in de eerste plaats afhankelijk zijn van het in dat land heerschende klimaat, behoeven de resultaten van deze buitenlandsche proefnemingen nog niet te gelden voor de hooiwinning in Nederland.

Het leek ons daarom wel gewenscht een nader onderzoek in te stellen naar de verliezen, welke hier te lande in de practijk kunnen optreden bij de gewone hooiwinning op den grond en bij gebruikmaking van ruiters.

Bij onze proefnemingen op de Proefzuivelboerderij te Hoorn is dan ook in geen enkel opzicht van de normale bedrijfshooiwinning afgeweken. Niet alleen het maaien, doch ook het keeren en schudden geschiedde met behulp van een machine. Zoo waren wij b.v. niet in staat om voor de opbrengstbepaling van het verse gras al het gras te verzamelen, te wegen en opnieuw uit te spreiden, daar hierdoor de zwaden vernield zouden worden.

Doordat zoowel van het verse gras als van de verschillende hooisoorten de verteerbaarheid werd bepaald, konden niet alleen de verliezen aan droge stof en haar bestanddeelen worden vastgesteld, doch tevens de verliezen aan verteerbare bestanddeelen, zoowel bij de hooiwinning op het land als tijdens de bewaring in den berg.

Voor het ruiteren werd gebruik gemaakt van de gewone, hier te lande gebruikelijke driepootsruiters; alleen bij de laatste proefneming ook gedeeltelijk van vierpootsruiters, welke van de eerstgenoemde echter niet principieel verschillen.

Het onderzoek omvat drie afzonderlijke proefnemingen, waarvan de eerste in den zomer 1940, de tweede in den herfst 1940 en de derde in den zomer 1941 werd genomen. De 2e proefneming verschilt in zooverre van de beide andere, dat hierbij niet de opbrengst aan versch gras is bepaald, zoodat de verliezen bij de bewerking op het land niet konden worden vastgesteld en slechts de veranderingen in de samenstelling en de verteerbaarheid bij de verschillende wijzen van hooiwinning konden worden onderzocht.

D ₁ Ruiters	D ₂ Oppers
C ₁ Oppers	C ₂ Ruiters
B ₁ Ruiters	B ₂ Oppers
A ₁ Oppers	A ₂ Ruiters

De opzet der proeven was steeds zoo, dat elk der proefperceelen werd onderverdeeld in 8 proefveldjes, welke twee aan twee precies even groot waren genomen.

Van elk tweetal even groote proefveldjes werd op het eene het hooi gewonnen met behulp van ruiters (ruiterveld), terwijl op het andere de hooiwinning op de gewone wijze op den grond plaats vond, dus met behulp van oppers (opperveld).

Zowel de ruiter- als de opperveldjes waren dambordsgewijs over de perceelen verdeeld, zooals op de teekening is aangegeven. Zoodoende kwam het nimmer voor, dat het hooi van twee naast elkaar liggende proefveldjes op dezelfde manier werd gewonnen, waardoor een eventuele ongelijkmatigheid in de grasmat zooveel mogelijk werd gecompenseerd.

2. PROEFNEMING IN DEN ZOMER 1940

a. De proefperceelen

Bij deze proef werd gebruik gemaakt van vier proefperceelen, genoemd I, II, III en IV.

Om minder afhankelijk te zijn van het weer en ook om een inzicht te krijgen in den invloed van het groeistadium, werden niet alle vier perceelen gelijktijdig gemaaid. Het gras van de perceelen I en II werd vroegtijdig, dat van de beide overige perceelen in een later stadium gemaaid.

De perceelen I en II grensden aan elkaar en waren eenigszins als één geheel te beschouwen. Ze waren gelegen op lichten kleigrond en werden afwisselend beweid en gehooit. In het voorafgaande jaar waren beide perceelen zoowel met melkvee als met schapen beweid. Het grondwater stond er ongeveer 60 à 90 cm beneden het maaiveld.

Beide perceelen ontvingen in Januari 1940 500 kg Thomasslakkenmeel, in Maart \pm 10 000 l gier en in het laatst van April 100 kg kalkammonsalpeter, alles per ha.

Ook de perceelen III en IV grensden aan elkaar en konden als één geheel worden beschouwd. De velden waren gelegen op veengrond en werden eveneens afwisselend beweid en gehooit. Het maaiveld lag er ongeveer 30 à 50 cm boven het grondwater.

De eenige bemesting, die deze beide perceelen in 1940 ontvingen was 500 kg Thomasslakkenmeel per ha (in Januari).

De indeeling in perceeltjes vond bij alle vier stukken in het voorjaar plaats door het maken van smalle, ondiepe greppeltjes, zoodanig, dat de slootwallen buiten de afgebakende terreinen vielen. Elk der uitgezette perceelen werd, wederom door middel van greppeltjes, in 8 proefveldjes verdeeld, welke, zooals reeds is gezegd, twee aan twee precies even groot zijn genomen. Bij deze onderverdeling zijn de diepe afwateringsgreppels nog zooveel mogelijk buiten de eigenlijke proefveldjes gehouden.

De oppervlakte van de som der 8 proefveldjes van perceel I bedroeg 9709,80 m², die van perceel II 7566,14 m², die van perceel III 6499,96 m² en die van perceel IV 6906,52 m².

b. De hooiwinning

1. De perceelen I en II

Op 30 Mei 1940 werd aangevangen met het maaien van het eerste perceel en op 25 Juni werd het laatste hooi binnengehaald. Mededeelingen omtrent de weersgesteldheid gedurende deze periode zijn opgenomen in tabel 1.

Perceel I. Het gras werd op 30 Mei in een tamelijk vroeg stadium ge-maaid. Tijdens het maaien was het gras erg nat.

Bijna het geheele gewas bestond uit „ondergras”. Bloeiende grassen waren nog niet aanwezig. Alleen bij *Dactylis glomerata* (Kropaar), die nogal op dit perceel voorkwam, waren de bloeiwijzen verschenen.

Op 4 Juni, dus na 5 dagen, werden de zwaden gekeerd.

6 Juni werd het hooi in den voormiddag geschud. In den namiddag werd het hooi van de helft der proefveldjes op driepootsruiters gezet, terwijl van het hooi van de overige veldjes kleine oppers werden gemaakt.

8 Juni werd het hooi van deze oppertjes weer eenigszins over het land uitgespreid, geschud en tenslotte op iets grootere hoopen gezet.

11 Juni werd het opperhooi in de schuur gereden.

Het hooi, dat in het geheel geen regen heeft gehad, had de groene kleur in hooge mate behouden en bezat een heerlijken geur. Het was prachtig, fijn hooi, doch voelde nog eenigszins vochtig aan.

Op 25 Juni werden in den voormiddag de ruiters van dit perceel „over den kop gegooit” en daarna werd in den namiddag het hooi hiervan binnengehaald.

Gedurende den tijd, dat het hooi op ruiters stond, heeft het 51,7 mm regen gehad. Het hooi was fijn en bevatte vrij veel groen. Over het algemeen was dit hooi niet geurig; naast enkele goede, bezat het vrij veel mufte plekken.

Perceel II. Hier werd het gras gemaaid op 3 Juni in een stadium, dat wij al niet meer „tamelijk vroeg” konden noemen. Het gras was tijdens het maaien vrij droog.

Ook hier bestond bijna het geheele gewas nog uit „ondergras”, terwijl bloeiende grassen nog niet aanwezig waren. Behalve bij *Dactylis glomerata* (Kropaar) waren ook bij *Poa trivialis* (Ruw beemdgras) de bloeiwijzen reeds verschenen.

Op 6 Juni, dus na 3 dagen, werden de zwaden gekeerd.

7 Juni werd het hooi in den voormiddag geschud, waarna in den namiddag het hooi van de „ruiterveldjes” op driepootsruiters werd gezet.

Op 8 Juni werd in den voormiddag het hooi van de oppervelden nogmaals geschud en daarna in den namiddag op oppers gezet.

12 Juni werd in den voormiddag, nog voor de regen begon, het opperhooi in de schuur gereden.

Ook dit hooi, dat in het geheel geen regen heeft gehad, was geurig en bevatte veel groen. Het was prachtig hooi, doch iets minder fijn dan dat van perceel I. Ook dit hooi voelde eenigszins vochtig aan.

Op 25 Juni werd in den voormiddag het ruiterhooi binnengehaald.

Gedurende den tijd, dat het op ruiters stond, heeft het 51,7 mm regen gehad. Evenals het opperhooi van dit perceel, was dit hooi niet grof en niet fijn. Het had de groene kleur in hooge mate behouden, alleen de buitenste laag van de ruiters was verkleurd, doch deze laag was niet dik. Het hooi riekte over het algemeen goed, doch bezat hier en daar een mufte plek.

2. De perceelen III en IV

Op 17 Juni 1940 werd met maaien begonnen en op 10 Juli werd het laatste hooi in de schuur gereden. Mededeelingen over het weer gedurende deze perioden zijn te vinden in tabel 1.

Deze beide perceelen bezaten een heel andere grasmat dan de twee vorige. Het percentage kruiden was erg hoog; vooral kruipende boterbloem en hoornbloem waren sterk vertegenwoordigd.

Tijdens het maaien stond *Alopecurus geniculatus* (Geknikte vossestaart) in vollen bloei, *Dactylis glomerata* (Kropaar) was in het begin van den bloei, terwijl *Poa trivialis* (Ruw beemdgras) en *Holcus lanatus* (Meelraai) bijna bloeiden.

Perceel III. Het gras werd op 20 Juni gemaaid.

Op 24 Juni, dus na 4 dagen, werden in den namiddag tusschen 2 en 4 uur de zwaden bij mooi, zonnig weer gekeerd. Om 5 uur in den namiddag werd begonnen het hooi van de „opperveldjes” op kleine hoopjes te zetten; daarna werd nog dienzelven dag het resteerende hooi op driepootsruiters gezet.

Op 28 Juni werd bij ideaal hooiweer (mooi, zonnig weer en zwakken wind) het hooi van de kleine hoopjes onder flink uitschudden over het land uitgespreid. Na eenige uren werd het hooi wederom geschud, waarna het opperhooi nog denzelfden dag in de schuur werd gereden.

Dit hooi heeft in het algemeen goed weer gehad. Terwijl het nog in het zwad lag, ontving het in den avond van 23 Juni gedurende eenige uren regen (5,1 mm), terwijl het later, toen het op oppertjes stond, ook nog aan een onweersbui met 3,4 mm regen heeft blootgestaan.

Op 10 Juli werden in den namiddag bij mooi, zonnig weer de ruiters „over den kop” gegoooid, waarna het hooi nog denzelfden dag werd binnen gehaald.

Behalve den regen op 23 Juni in het zwad, heeft dit hooi in den tijd, dat het op ruiters stond, gedurende meerdere dagen regen gehad (in het totaal 31,3 mm).

Perceel IV. Het gras werd op 17 Juni gemaaid.

Op 20 Juni, dus na 3 dagen, werden de zwaden gekeerd.

21 Juni werd het hooi op de helft der proefveldjes op oppertjes en op de overige veldjes op driepootsruiters gezet. Zoowel bij dit als bij het vorige perceel werden bij de hooiwinning met behulp van ruiters de bewerkingen tot een minimum beperkt.

Op 28 Juni werd bij ideaal hooiweer het hooi van de kleine hoopjes uitgeschud en over het land uitgespreid, na eenige uren nogmaals geschud en in den namiddag in de schuur gereden.

Dit hooi heeft gedurende den tijd, dat het op het land lag, mooi, zonnig weer gehad; later toen het op oppertjes stond is het tweemaal aan een flinke regenbui blootgesteld geweest (in het totaal 8,5 mm regen). Dus evenals het opperhooi van perceel III heeft het in het algemeen goed weer gehad.

Het opperhooi van beide perceelen was iets aan den groven kant en had de groene kleur goed behouden. Het was mooi, vrij droog hooi.

Op 10 Juli werden in den namiddag bij mooi, zonnig weer de ruiters „over den kop” gegoooid, waarna met het binnenhalen van het hooi werd begonnen.

Gedurende den tijd, dat het hooi op ruiters stond, heeft het 36,4 mm regen gehad.

Het ruiterhooi van beide perceelen was iets aan den groven kant. De groene kleur was goed behouden gebleven; alleen de buitenlaag der ruiters was verkleurd. Het hooi was in het algemeen vrij droog en bezat een aangename geur. Er waren echter enkele plekken, die eenigszins vochtig en muf waren.

Wanneer wij de geheele hooiwinning nog even in het kort samenvatten, dan kan worden gezegd, dat de hooiwinning op den grond (dus met behulp van oppers) bij alle vier perceelen vlot is verlopen en dat dit hooi geen regen van beteekenis heeft gehad. Bij elk der perceelen was op het tijdstip, waarop het opperhooi werd ingehaald, het overeenkomstige ruiterhooi nog niet voldoende droog om te worden geoogst. Bijgevolg bleef dit hooi dan nog eenigen tijd op het land en nu heeft het toevalligerwijs bij elk der vier perceelen in dien tijd nogal geregend. Hierdoor moest dit hooi niet alleen langer op het veld blijven dan in de bedoeling lag, doch heeft het tevens wel iets van den regen geleden, al heeft de inwerking van het regenwater zich wel in hoofdzaak tot den buitenkant der ruiters beperkt.

c. *Opbrengsten*

Om de verliezen bij de verschillende wijzen van hooiwinning te kunnen bepalen, hebben wij opbrengstcijfers noodig, zoowel van het versehe gras als van het hooi. De bepaling van de hooiopbrengst gaat zeer eenvoudig, door bij het binnenhalen alle hooi te wegen. Het werd niet wenschelijk geacht om al het versehe gras te wegen, daar dit een vernietiging van de zwaden met zich mee zou brengen. Daarom bepaalden wij de opbrengsten aan versch gras door gelijktijdig met het maaien, op een groot aantal plaatsen, regelmatig over de proefveldjes verdeeld, het gras van een klein veldje van precies 1,00 m² oppervlakte te snijden, te verzamelen en te wegen. Zoowel de plaats als het aantal van deze kleine veldjes was van te voren in een schema nauwkeurig vastgelegd. Zoo'n schema werd volgens een bepaald systeem opgesteld, zonder zich van te voren ter plaatse te oriënteren. Hierdoor wordt alle subjectief oordeel in het uitzoeken van de plaats bij voorbaat uitgeschakeld. Zooals uit tabel 2 blijkt, bedroeg het aantal op perceel I (9709,80 m²) 95 en op perceel II (7566,14 m²) 75, dus op beide ongeveer 1 per 100 m². Voor de perceelen III (6499,96 m²) en IV (6906,52 m²) bedroeg het aantal respectievelijk 88 en 92, wat overeenkomt met ongeveer 1 per 75 m².

Verder geeft tabel 2 een overzicht over de grootte en de grasopbrengsten van de verschillende proefveldjes. Wanneer de hier gevonden cijfers omgerekend worden op grasopbrengsten per ha, dan komen wij tot de uitkomsten, welke in den bovensten regel van tabel 3 zijn opgenomen.

In deze tabel 3 zijn verder opgenomen de hooiopbrengsten per ha, de droge-stof-cijfers van het gras en het hooi, alsmede de gegevens over het aantal ruiters per ha en de hoeveelheden hooi, die op elk der perceelen gemiddeld van een ruiter werden gehaald.

d. *Scheikundige samenstelling*

Dadelijk bij het wegen van het gras van de veldjes van 1 m² werd dit gras bemonsterd (veldjesmonster), terwijl verder vlak achter de maaimachine van het gemaaid gras ook een monster werd genomen (zwadmonster). Deze beide monsters werden apart in duplo geanalyseerd; de in tabel 4 opgenomen cijfers voor gras zijn de gemiddelde waarden van de goed met elkaar in overeenstemming zijnde analyses van de veldjes- en zwadmonsters. Voor het droge-stof-cijfer werd alleen dat van het veldjesmonster genomen.

Van het hooi werd bij het optassen in den berg een monster genomen; ook de analysecijfers van deze monsters, berekend op de droge stof, bevinden zich in tabel 4.

Wanneer wij in de eerste plaats de droge-stof-cijfers bekijken, dan zien wij, dat zonder uitzondering bij alle perceelen het droge-stof-gehalte van het ruitershooi hooger was dan dat van het overeenkomstige oppershooi.

Wanneer wij verder de samenstelling der droge stof van het verse gras met die van het opper- en ruitershooi vergelijken, dan blijkt, dat het eiwitachtige-stof-gehalte van het gras in het algemeen iets hooger was dan dat van het hooi, doch het verschil was slechts gering. Het gehalte aan eiwitachtige stof in de droge stof bedroeg gemiddeld voor alle 4 perceelen in het gras 12,64 % tegen 12,42 % in het opper- en 12,30 % in het ruitershooi. In het ruwe-celstof-gehalte was echter wel een groot verschil. Dat van het gras was het laagste (wij vonden als gemiddelde voor de 4 perceelen 27,95 %), dan volgde het oppershooi (gemiddeld 30,27 %), terwijl het ruwe-celstof-gehalte van het ruitershooi het hoogste was (gemiddeld 31,55 %). Ook bij het werkelijk eiwit was er een verschil, vooral bij de perceelen I en II. Als gemiddelde van deze beide perceelen werd in het gras 11,14 %, in het oppershooi 8,88 % en in het ruitershooi 9,65 % werkelijk eiwit in de droge stof gevonden. Ook bij de perceelen III en IV vonden wij een dergelijk beeld, alleen waren de verschillen veel geringer (gras: 9,47 %, oppershooi: 8,95 % en ruitershooi: 9,08 %).

e. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen, welke bij de hooiwinning volgens de beide genoemde methoden op het land (dus vóór het in den berg brengen) zijn opgetreden.

Bij de perceelen I en II ging bij de beide wijzen van hooiwinning ongeveer een vijfde gedeelte der droge stof verloren (bij de hooiwinning met behulp van oppers gemiddeld 20,6 % en met ruiters 21,1%); ook van de organische stof ging ongeveer eenzelfde gedeelte verloren.

De verliezen aan eiwitachtige stof bedroegen gemiddeld voor beide perceelen bij het oppershooi 22,0 en bij het ruitershooi 23,2 %; dus ook hierbij was er weinig verschil tusschen de beide wijzen van hooiwinning.

Wel werd eenig verschil geconstateerd bij de ruwe celstof en wel ten gunste van het ruiteren; bij het ruitershooi ging hierbij gemiddeld slechts 9,5 % verloren tegen 14,8 % bij het oppershooi. Omgekeerd vielen de verliezen aan vet- + zetmeelachtige stof ten gunste van het oppershooi uit (23,9 tegen 27,3 %).

De verliezen aan werkelijk eiwit waren bij deze twee perceelen in het algemeen aanmerkelijk hooger en bedroegen bij het oppershooi gemiddeld 36,8 % en bij het ruitershooi 31,9 %.

Bij de perceelen III en IV waren de verliezen in het algemeen iets hooger dan bij de beide vorige perceelen.

Bij perceel III was er practisch geen verschil tusschen de beide wijzen van hooiwinning. Zoowel bij de droge stof als bij de organische stof ging ruim een vierde gedeelte verloren. Bij de eiwitachtige stof en de vet- + zetmeelachtige stof waren de verliescijfers nog iets hooger (respectievelijk 26,8 en 29,0 %), terwijl ook bij dit perceel de verliezen aan ruwe celstof aanmerkelijk geringer

waren, n.l. 18,6 %. De verliezen aan werkelijk eiwit waren hier slechts weinig groter dan die aan droge stof.

Bij perceel IV daarentegen vonden wij bij de hooiwinning met behulp van ruiters geringere verliezen dan volgens de gewone methode. Bij de droge stof bedroegen de verliezen respectievelijk 22,8 en 28,4 %; dit was dus een verschil van 5,6 % ten gunste van het ruiteren. Ook bij de organische stof werd een dergelijk verschil gevonden.

Evenals bij de vorige perceelen waren de verliescijfers van de eiwitachtige stof en van de vet- + zetmeelachtige stof weer iets hoger dan die van de droge stof en van de organische stof, terwijl de verliezen aan ruwe celstof weer aanmerkelijk geringer waren. Ook hier werd bij de ruwe celstof, evenals bij de perceelen I en II, bij het ruitershooi een geringer verlies gevonden dan bij het oppershooi (12,9 tegen 22,4 %). De verliezen aan werkelijk eiwit bedroegen bij perceel IV 28,1 % bij het ruiters- en 33,6 % bij het oppershooi.

f. De bewaring van het hooi

Het hooi werd bewaard in een berg, die in één der 5 hooivakken (gollen) van de schuur werd opgericht.

Om bij het optassen in den berg een zoo regelmatig mogelijke verdeling van het hooi te verkrijgen, werden de wagens niet machinaal gelost, doch „leeggevorkt” en wel om en om aan de Noord- en Zuidzijde van den berg.

Zooals reeds is gezegd, werd al het hooi, dat in den berg ging, gewogen. Bij het optassen werd een klein monster genomen voor analyse- en een groot monster voor verteringsdoeleinden. Van deze beide monsters werd ook het gewicht bepaald, zoodat het gewicht van het opgetaste hooi nauwkeurig bekend was.

Het hooi werd uit den berg gehaald, wanneer het voor voederdoeleinden moest worden gebruikt, werd dan op wagens geladen en gewogen, om dan gedurende den tijd, waarin het werd gevoederd, in een anderen berg te worden bewaard.

1. De perceelen I en II

Op 11 Juni 1940 werd het oppershooi van perceel I (2707 kg) onder in één der bergen van de hooisluur opgetast op een laag turfstrooisel, waarop een stroolaagje was aangebracht. 12 Juni kwam hierop het oppershooi van perceel II (2600 kg). Om de werkzaamheden te vereenvoudigen werd het overeenkomstige hooi van deze beide perceelen als één geheel beschouwd, waarom geen afscheiding tusschen deze twee hooilagen werd aangebracht. Over de hoedanigheid van het hooi is bij de hooiwinning reeds het een en ander gezegd.

Op 25 Juni werd, nadat voor afscheiding een dun stroolaagje was aangebracht, hierop het ruitershooi van perceel II gelost (2487 kg) en hierop den volgende morgen het ruitershooi van perceel I (2578 kg). Nadat voor afscheiding wederom een dun stroolaagje was aangebracht, kwam hierop op 10 en 11 Juli 6 wagens ander hooi.

Op 7 en 8 April 1941 werd het ruitershooi uit den berg gehaald (4502 kg). Het was prachtig, geurig hooi. In het midden had het iets gebroeid. De kleur was daar heel licht bruin, terwijl aan de randen de groene kleur goed behouden was gebleven.

21 en 22 April werd het opperhooi op wagens geladen. De eerste 4 wagens bevatten prachtig hooi (3260 kg). Ook hier had het hooi in het midden iets gebroeid. De kleur was daar heel licht bruin, terwijl aan de randen de groene kleur behouden was gebleven. Hier en daar bezat het hooi een aromatischen geur; nergens was het muffig, stoffig of schimmelig.

Helaas zat deze hooisoort geheel onder in den berg. Dit had tot gevolg, dat het hooi van den vijften wagon (1001 kg) van minder goede kwaliteit was. Het had in het geheel niet gebroeid, waardoor het meer groen bevatte dan het vorige hooi. Het voelde eenigszins vochtig aan, bezat een mufte lucht en bevatte hier en daar schimmelplekken.

Het hooi, dat tenslotte geheel onder uit den berg werd gehaald (199 kg), was slecht. Het was vochtig, erg muf en bevatte veel schimmel.

2. De perceelen III en IV

Op 28 Juni 1940 werd het opperhooi van perceel IV (1986 kg) onder in één der bergen van de hooisluur opgetast op een laag takkebossen. Nog denzelfden dag kwam hierop, zonder afscheiding, het opperhooi van perceel III (1873 kg).

10 Juli werd, nadat voor afscheiding een dun stroolaagje was aangebracht, hierop het ruiters hooi van perceel IV opgetast (2027 kg). Den volgenden dag kwam hierop het ruiters hooi van perceel III (1872 kg).

Nadat wederom een dun stroolaagje was aangebracht, kwam hierop op 11, 12 en 13 Juli in het totaal 6 wagens ander hooi.

Op 9 Januari 1941 werd een gedeelte van het ruiters hooi uit den berg gehaald; op 15 Januari volgde de rest (in het totaal 3578 kg). Het was tamelijk goed hooi. Het had niet gebroeid en de groene kleur goed behouden. Het bevatte geen schimmel, doch riekte hier en daar een tikje muf.

23 en 24 Januari werd het opperhooi uit den berg gehaald (3537 kg). Het hooi had niet gebroeid en de groene kleur behouden. Het bevatte geen schimmel, doch was wel iets stoffig. Het hooi, dat geheel onder in den berg had gelegen, was muf.

g. Scheikundige samenstelling

Zooals reeds is vermeld, werd van het hooi bij het optassen in den berg een monster genomen; ook bij het ledigen van den berg werd het hooi bemonsterd, n.l. wanneer het hooi, na gewogen te zijn, weer van de wagens in een leegen berg werd „gevorkt”.

De analysecijfers van al deze monsters, berekend op droge stof, zijn opgenomen in tabel 6. Bij het opperhooi van de perceelen I en II werden, bij het ledigen van den berg, de afzonderlijk vermelde partijen (prachtig, minder goed en slecht) apart bemonsterd. Van deze monsters, welke apart zijn geanalyseerd, is in tabel 6 de berekende gemiddelde samenstelling opgenomen.

Wanneer wij de samenstelling der droge stof van het hooi, zooals het in den berg is gegaan, vergelijken met die van het hooi, zooals het uit den berg is gekomen, dan zien wij, dat het eiwitachtige-stof-gehalte van het hooi tijdens de bewaring niet is veranderd. Ook de verandering in het ruwe-celstof-gehalte

is niet groot. Bij het ruiterhooi is er geen verschil in het celstofgehalte vóór en na de bewaring, terwijl er ook bij het opperhooi van de perceelen III en IV practisch geen verschil is. Alleen bij het opperhooi van de perceelen I en II is het gehalte aan ruwe celstof tijdens de bewaring gestegen (van 28,79 % tot 30,94 %), dus juist bij het hooi, waarvan een gedeelte, tengevolge van de vochtige ligging in den berg, tamelijk heeft geleden. Wat het werkelijk eiwit betreft, hierin is bij het ruiterhooi practisch geen verandering opgetreden. Bij het opperhooi daarentegen is het werkelijk-eiwit-gehalte tijdens de bewaring duidelijk toegenomen, vooral bij dat van de perceelen I en II (van 8,89 tot 10,12 %).

Het droge-stof-gehalte van het hooi was na bewaring in den berg hooger dan daarvoor. Bij het ruiterhooi steeg het droge-stof-cijfer tot ongeveer 85,6 %, bij het opperhooi tot ruim 83 %; het verschil is waarschijnlijk mede te wijten aan het feit, dat door toevallige omstandigheden het opperhooi steeds onder in een berg is bewaard.

h. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen

Tabel 7 geeft een overzicht van de verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen, welke tijdens de bewaring in den berg zijn opgetreden; uitgedrukt in procenten van hetgeen in den berg is gegaan.

Bij beide soorten ruiterhooi ging tijdens de bewaring bijna 4 % van de droge stof verloren. Daar, zooals reeds is vermeld, de samenstelling van dit hooi weinig is veranderd, waren de verliezen aan droge-stof-bestanddeelen ongeveer van dezelfde grootte.

Van dezelfde grootte of misschien zelfs nog iets geringer waren de verliezen bij het opperhooi van de perceelen III en IV. Opmerkelijk was hierbij de toename van het werkelijk eiwit.

Grootter waren de verliezen bij het opperhooi van de perceelen I en II, dus van het hooi, waarvan een gedeelte, ten gevolge van de vochtige ligging onder in den berg, vrij wat heeft geleden; dit ligt dus niet aan het opperen, maar aan de wijze van bewaren. De verliezen aan droge stof en organische stof bedroegen hier bijna 8 %. Het verlies aan ruwe celstof was hier uiterst gering (1,0 %), het verlies aan vet- + zetmeelachtige stof daarentegen zeer hoog (12,1 %). Evenals bij het opperhooi van de perceelen III en IV was ook hier de hoeveelheid werkelijk eiwit toegenomen. Hieruit blijkt, dat bij deze beide soorten opperhooi de verliezen aan eiwitachtige stof uitsluitend berusten op verliezen aan amiden, waarvan in den berg ongeveer 1/3 gedeelte verloren is gegaan.

i. Verteerbaarheidsbepalingen

Zoowel van het gras als van de verschillende hooisoorten, waarop deze proef betrekking had, werd de verteerbaarheid met behulp van jonge hamels bepaald.

Zooals reeds is vermeld, werd uit het gras van de veldjes van 1 m², dadelijk na de weging, een klein monster getrokken voor analysedoeleinden. De geheele rest werd gereserveerd voor de verteerbaarheidsbepalingen. Daar bij een verteringsproef minstens gedurende 18 dagen van dag tot dag dezelfde hoeveel-

heid van hetzelfde voeder moet worden verstrekt, waren wij genoodzaakt het versehe gras te conserveeren. De meest voor de hand liggende conserveeringsmethode was de kunstmatige droging. Hierbij maakten wij gebruik van een kleinen, vrij primitieven droger. Op een hor van fijn gaas, waarvan zoowel de lengte als de breedte 1,20 m bedroeg, werd het gras, dat te voren was gehakseld, door middel van gasvlammen verwarmd, terwijl er gelijktijdig, met behulp van een ventilator, een luchtstroom door werd geblazen. Door voortdurend het gras te keeren werd zorg gedragen, dat de temperatuur van het gras niet hooger werd dan ongeveer 70° C.

Door de geringe capaciteit van den droger (voor de droging van een portie van ± 5 kg gras was ongeveer 35 minuten noodig), duurde het drogen van het versehe gras meerdere dagen, gedurende welke dagen het nog niet gedroogde gras in een koelcel werd bewaard bij een temperatuur van ongeveer 0° C. Voor snelle droging werd eerst het materiaal voorloopig gedroogd om tenslotte na een paar dagen nog even vlug te worden „nagedroogd”.

Om ook het hooi, dat nog niet in den berg was geweest, en dat meestal nog eenigszins vochtig was, voor eventueel bederf te behoeden, werd ook hiervan het monster, dat voor de verteringsproef was bestemd, aan deze „nadroging” onderworpen.

Alle partijen gedroogd gras en hooi werden bij de verteringsproeven uit den aard der zaak opnieuw bemonsterd voor analysedoeleinden. De verkregen analyses, welke zijn opgenomen in tabel 8, stemmen bij het materiaal van de perceelen III en IV zeer goed overeen met die van de totale hoeveelheden, zooals blijkt uit de vergelijking van de tabellen 8 en 6, doch vertoonen bij het materiaal van de perceelen I en II eenige vrij systematische afwijkingen.

Zoowel bij het gras en hooi van de perceelen I en II als bij dat van de perceelen III en IV werd voor het bepalen der verteringscoëfficiënten gebruik gemaakt van de hamels I, II en III. Al het materiaal werd dus in triplo onderzocht en wel gedurende een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 7 à 10 dagen.

Voor technische bijzonderheden zij verwezen naar vroegere proefverslagen¹.

Alle dieren ontvingen gedurende de proeven het te onderzoeken gedroogde gras en hooi als uitsluitend voedsel en wel steeds 1,200 kg per dier en per dag.

Wanneer wij de tabellen 9 en 10 der verteringscoëfficiënten nader bezien, dan blijken bij alle proeven de individueele verschillen tusschen de proefdieren slechts gering te zijn geweest. Wanneer wij verder de gemiddelde verteringscoëfficiënten, die wij bij de afzonderlijke gras- en hooisoorten verkregen hebben, met elkaar vergelijken, dan valt op, dat de verteringscoëfficiënten van de eiwitachtige stof van het gras abnormaal laag zijn; in vele gevallen waren die van het hooi, dat uit dit gras was bereid, zelfs nog hooger.

Blijkbaar was de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof van het gras door de kunstmatige droging nogal iets verminderd. Het leek ons daarom wenschelijk eens na te gaan, hoe groot deze vermindering zou kunnen zijn om zoo mogelijk correcties te kunnen aanbrengen.

¹ BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. v. landbk. Onderz.* 44. (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 7; DIJKSTRA, BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 1; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 107.

In een vroegere verhandeling¹ hebben wij aangegeven hoe bij het verse gras het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof vrij nauwkeurig uit het gehalte aan eiwitachtige stof kan worden berekend met behulp van een regressieformule. Deze formule werd berekend uit de analysecijfers (omgerekend op organische stof) van niet minder dan 161 grassoorten. Hiervan waren slechts 13 uit eigen onderzoeken; de overige 148 waren uit buitenlandse publicaties verzameld. De formule luidt:

$$\zeta = 15,32 + 0,939 (x-20),$$

waarin

x = % eiwitachtige stof in de organische stof;

ζ = % verteerbare eiwitachtige stof in de organische stof.

De door deze vergelijking voorgestelde regressielijn is geteekend in fig. 1.

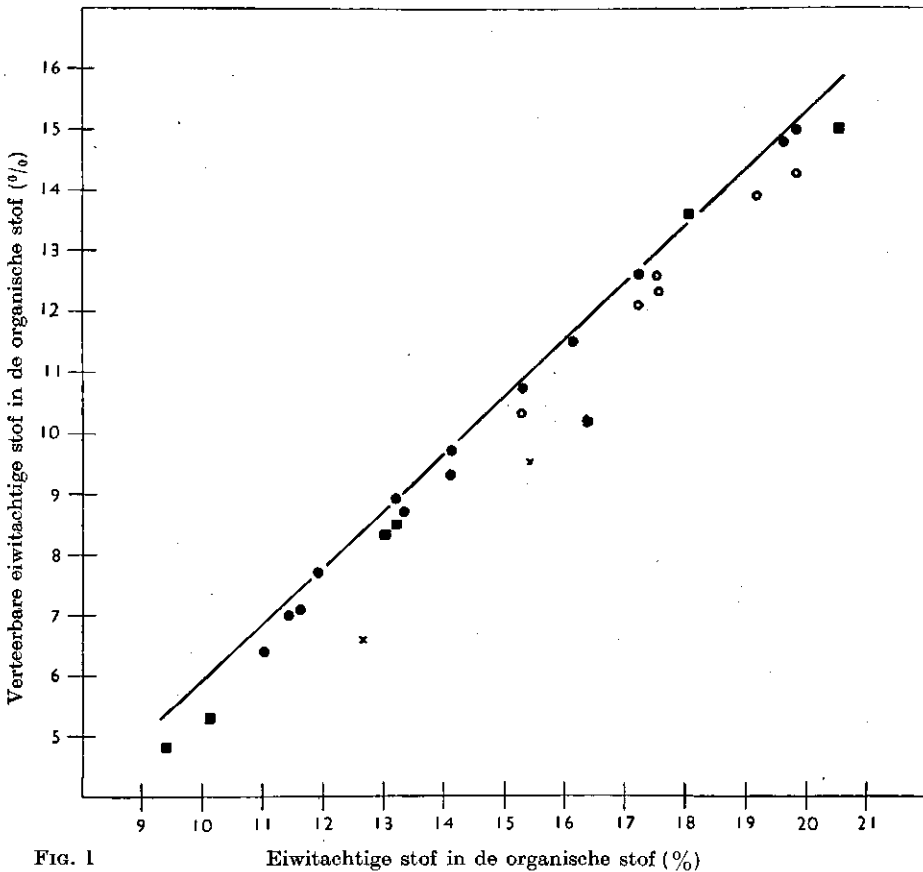


FIG. 1

Eiwitachtige stof in de organische stof (%)

¹ DIJKSTRA, BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 1; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 107.

De in deze figuur geteekende punten, welke betrekking hebben op de juist genoemde, te Hoorn op verteerbaarheid onderzochte, 13 monsters versch voorjaarsgras, sluiten zeer goed bij deze regressielijn aan.

Bovendien zijn in de figuur opgenomen de gegevens van een zestal monsters gedroogd voorjaarsgras uit Groningen (weergegeven door de kwadraten). Dit gras was in een graandrogerij in een kamer met geperforeerden bodem onder doorleiden van verbrandingsgassen gedroogd. De droogtijd bedroeg meestal minder dan 24 uren; de temperatuur steeg niet boven 50° C. Deze monsters zijn indertijd door ons, met behulp van hamels, op verteerbaarheid onderzocht¹. Over het algemeen liggen deze kwadraten iets beneden de regressielijn. Wij zien hieruit, dat het drogen, zelfs bij deze lage temperatuur, niet geheel onschadelijk is, al is de verteerbaarheidsvermindering dan ook uiterst gering.

De nog verder in de figuur voorkomende cirkeltjes hebben betrekking op een aantal vroeger door ons onderzochte soorten kunstmatig gedroogd voorjaarsgras, afkomstig van de drogers (type Kaloroil) te Burum (Fr.) en Stolwijk (Z.H.)². Deze cirkeltjes liggen eveneens alle iets beneden de regressielijn, wat wil zeggen, dat bij eenzelfde eiwitachtige-stof-gehalte het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof ook bij dit gedroogde gras iets lager is dan bij het verse; ook hier is het verschil echter niet groot.

Wanneer wij, met behulp van de analyses uit tabel 8 en de verteringscoëfficiënten uit de tabellen 9 en 10, voor het thans door ons kunstmatig gedroogde gras het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof berekenen, vinden wij:

bij de perceelen I en II op 15,40 % eiwitachtige stof 9,50 % vert. eiwitachtige stof;

bij de perceelen III en IV op 12,64 % eiwitachtige stof 6,60 % vert. eiwitachtige stof,

alles omgerekend op organische stof.

Wanneer wij deze cijfers in fig. 1 uitzetten (kruisjes), blijken deze veel verder beneden de regressielijn te liggen dan wij hadden verwacht. Onze wijze van kunstmatig drogen heeft dus blijkbaar de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof vrij veel verminderd. Om bijgevolg deze verteringscoëfficiënten van het kunstmatig gedroogde gras op versch gras te mogen toepassen, moet een correctie worden aangebracht.

Daar het gras van de perceelen I en II van goede kwaliteit en op tijd gemaaid was, en de punten, welke de genoemde 13 monsters versch voorjaarsgras voorstellen, zeer goed bij de regressielijn aansluiten, ligt het voor de hand, bij dit gras de correctie zoodanig te kiezen, dat de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof met de theoretisch te berekenen overeenkomt. Bij de gevonden verteerbare eiwitachtige stof (in de organische stof) moet bijgevolg 1,50 % worden opgeteld.

Bij het gras van de perceelen III en IV zou, zooals in fig. 1 is te zien, deze

² BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 119; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 177.

¹ DIJKSTRA, BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 1; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 107.

correctie nog grooter moeten zijn. Dit leek ons niet juist, daar de droging van deze partij gras eerder beter dan slechter is geschied. Daar de kwaliteit van dit gras ook niet zoodanig was, dat wij a priori konden aannemen, dat de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof met de theoretische overeen zou komen, leek het ons het beste bij deze grassoort ook dezelfde correctie van 1,50 % toe te passen.

Zooals verder in de tabellen 9 en 10 is te zien, zijn bij het kunstmatig gedroogde gras niet alleen de verteringscoëfficiënten van de eiwitachtige stof abnormaal laag, doch ook die van het werkelijk eiwit. Ook bij dit bestanddeel is het mogelijk na te gaan, hoe sterk de verteerbaarheid door de droging is terug gelopen.

In dezelfde verhandeling¹ hebben wij ook aangegeven hoe bij het versche voorjaarsgras het gehalte aan verteerbaar werkelijk eiwit met vrij groote nauwkeurigheid met behulp van een regressieformule uit het percentage werkelijk eiwit kan worden berekend. Deze formule is als volgt:

$$\zeta_w = 11,49 + 0,969 (x_w - 16), \text{ waarbij}$$

x_w = % werkelijk eiwit in de organische stof,

ζ_w = % verteerbaar werkelijk eiwit in de organische stof.

Bij berekening van deze formule werd slechts gebruik gemaakt van de 13 proeven met voorjaarsgras van de Proefzuivelboerderij, ofschoon het, zooals uit fig. 2 is te zien, ongetwijfeld slechts weinig verschil zou hebben uitgemaakt, wanneer wij ook het gedroogde gras uit Groningen en het kunstmatig gedroogde voorjaarsgras van de drogers te Burum en Stolwijk in de becijfering hadden betrokken.

Wanneer wij, met behulp van de analyses uit tabel 8 en de verteringscoëfficiënten uit de tabellen 9 en 10 voor het gras het gehalte aan verteerbaar werkelijk eiwit berekenen, vinden wij:

bij de perceelen I en II op 12,61 % werk. eiwit 7,07 % vert. werk. eiwit;

bij de perceelen III en IV op 10,65 % werk. eiwit 4,90 % vert. werk. eiwit, alles omgerekend op organische stof.

Wanneer wij deze cijfers in fig. 2 uitzetten (kruisjes), zien wij, dat deze vrij ver beneden de regressielijn liggen; ook de verteerbaarheid van het werkelijk eiwit is dus door deze wijze van drogen vrij sterk verminderd. Het ligt voor de hand ook hier de correctie zoodanig te kiezen, dat bij het gras van de perceelen I en II de verteerbaarheid van het werkelijk eiwit de theoretische waarde zal aannemen; bij het gevonden percentage verteerbaar werkelijk eiwit (in de organische stof) moet daarom 1,14 % worden opgeteld. Ook nu

¹ DIJKSTRA, BROUWER, *Versl. v. landbk. Onderz.* 45 (1939) 1; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 107.

zullen wij, om de reeds vermelde redenen, bij het gras van de perceelen III en IV dezelfde correctie toepassen.

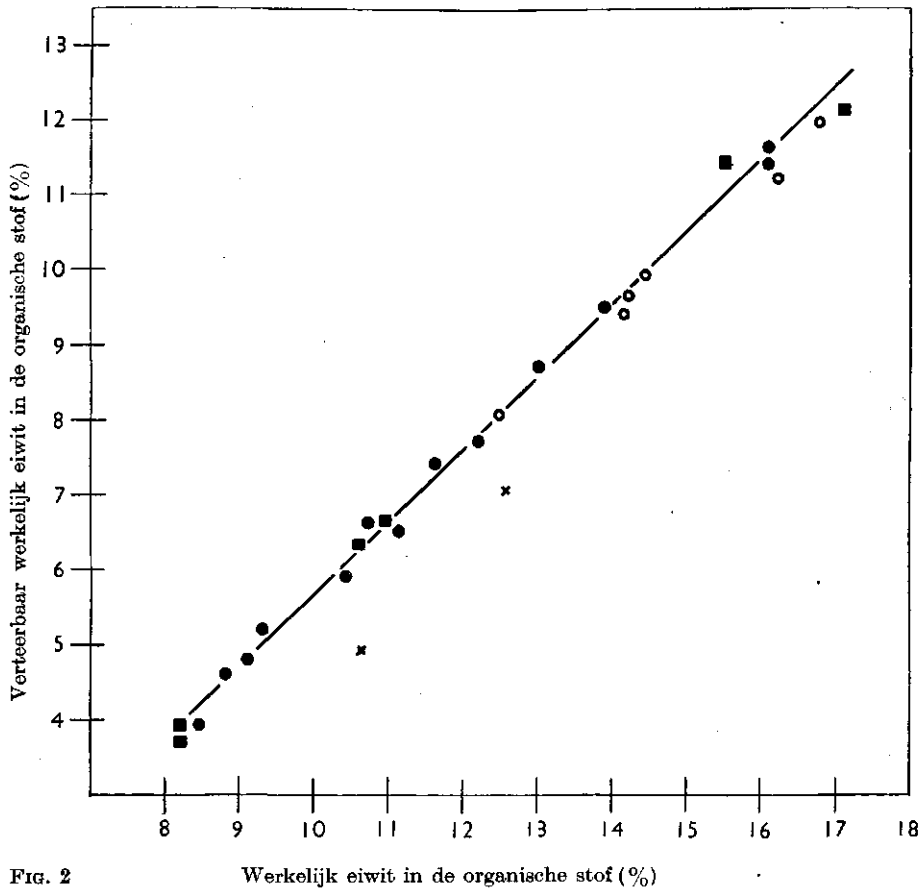


FIG. 2

Werkelijk eiwit in de organische stof (%)

Daar, zooals uit het voorafgaande blijkt, bij onze wijze van grasdrogen, in tegenstelling met het kunstmatige drogen met behulp van de grasdrogers van Burum en Stolwijk, de verteerbaarheid van het eiwit vrij veel is vermindert, leek het ons wel gewenscht proefondervindelijk vast te stellen, of de door ons toegepaste correcties ook met de werkelijkheid in overeenstemming zijn. Bovendien zou dit ons antwoord kunnen geven op de vraag, of de verteerbaarheid van de overige bestanddeelen (vet- + zetmeelachtige stof en ruwe celstof) bij onze methode van drogen, welke, ook wat de resultaten betreft, nogal van de algemeen gebruikelijke afwijkt, ook geen vermindering heeft ondergaan.

Voor dit doel hebben wij in October een verteringsproef genomen met versch gras. Als regel werd dit versche gras om den anderen dag gemaaid en diende om gedurende de volgende twee dagen te worden gevoederd, waarvoor het zorgvuldig gehakseld en dooreen gemengd werd. Door een dubbele portie te maaien werd bereikt, dat de helft van dit materiaal voor deze proef voldoende was; de andere helft werd nu zoo vlug mogelijk met behulp van den hordroger gedroogd. Door dadelijk in het versche gras een provisorische droge-stofbepaling te verrichten, kon worden bereikt, dat gedurende de geheele verteringsproef met versch gras dag aan dag practisch dezelfde hoeveelheid droge stof aan de dieren kon worden verstrekt.

Na het beëindigen van de verteringsproef met versch gras werd aan dezelfde 3 hamels het kunstmatig gedroogde gras gevoederd. Om een zuivere vergelijking van het versche gras en het kunstmatig gedroogde product mogelijk te maken, ontvingen de dieren niet alleen van dag tot dag practisch dezelfde hoeveelheid droge stof als bij de vorige proef, doch werden tevens de porties kunstmatig gedroogd gras in dezelfde volgorde gevoederd.

Beide grassoorten werden, zooals gezegd, met behulp van drie dieren onderzocht en wel, met elk dezer gedurende twee, zonder onderbreking op elkaar volgende perioden, elk van zeven dagen, waarbij de voeding geheel dezelfde bleef, zoodat de perioden ook twee aan twee tot langere perioden van veertien dagen konden worden samengevoegd.

Van elke grassoort verkregen wij dus niet minder dan zes stellen verteringscoëfficiënten.

De resultaten van deze proef zijn opgenomen in tabel 11.

Mede doordat het herfstgras zeer kort was, kon bij het maaien niet worden voorkomen, dat het gras erg met grond werd verontreinigd. Deze grond werd wel zoo goed mogelijk verwijderd, doch zooals uit de samenstelling in tabel 11 is te zien, is dit bij het kunstmatig gedroogde gras beter gelukt dan bij het versche gras. Verder zien wij, bij vergelijking van de samenstelling van het in de eerste en in de tweede periode gevoederde gras, dat de samenstelling van het gras gedurende de proef weinig verandering heeft ondergaan. In overeenstemming hiermede waren de verteringscoëfficiënten niet alleen bij de drie proefdieren, doch ook in de beide proefperioden practisch gelijk. Hierdoor was het geoorloofd over de drie dieren en beide proefperioden het gemiddelde te berekenen. Deze gemiddelde verteringscoëfficiënten zijn opgenomen in tabel 12.

Zooals verder in tabel 12 is te zien, hebben wij, om een zuivere vergelijking van de samenstelling van het versche en het kunstmatig gedroogde gras mogelijk te maken, de analyses omgerekend op de organische stof. Uit de prachtige overeenstemming van de analyses van het in de proefperiode V 65 en V 68 gevoederde materiaal blijkt, dat de samenstelling van het gras door de kunstmatige droging geen verandering heeft ondergaan.

Verder zien wij, dat zoowel de vet- + zetmeelachtige stof als de ruwe celstof van het gedroogde gras even goed is verteerd als van het versche gras. De verteerbaarheid van de eiwitachtige stof en ook van het werkelijk eiwit is echter door de kunstmatige droging duidelijk verminderd. Deze geringere verteerbaarheid van het eiwit is tevens de oorzaak

van den iets lageren verteringscoëfficiënt van de organische stof van het gedroogde gras.

Wanneer wij zoowel voor het verse als voor het gedroogde gras de percentages verteerbare eiwitachtige stof en verteerbaar werkelijk eiwit uitrekenen, dan zien wij, dat tengevolge van het drogen het percentage vert. eiwitachtige stof met 1,35 % en dat aan vert. werkelijk eiwit met 1,07 % is vermindert, alles uitgedrukt in de organische stof. Deze cijfers zijn in goede overeenstemming met de door ons aangenomen correcties van 1,50 % voor vert. eiwitachtige stof en 1,14 % voor vert. werkelijk eiwit; dat deze correcties iets grooter zijn dan de thans gevonden waarden is zelfs heel waarschijnlijk, daar wij bij het kunstmatige drogen gedurende deze laatste proef, welke in den herfst werd genomen, reeds over aanmerkelijk meer routine beschikten.

Om nu de voor het gedroogde gras gevonden verteringscoëfficiënten voor eiwitachtige stof en werkelijk eiwit (zie de tabellen 9 en 10) op het overeenkomstige verse gras van toepassing te doen zijn, hebben wij de hiervoor vermelde correcties aangebracht. Dit brengt mede, dat hierdoor ook de verteringscoëfficiënten voor droge stof en organische stof iets hoger uitvallen.

Tabel 13 geeft een overzicht van de verteringscoëfficiënten van het gras en het hooi, waarbij voor gras gebruik is gemaakt van de gecorrigeerde cijfers. Wanneer wij deze verteringscoëfficiënten (minerale bestanddeelen buiten beschouwing gelaten) nader bezien, dan blijkt ons, dat met uitzondering van de ruwe celstof alle bestanddeelen van het verse gras beter verteerd werden dan die van het daaruit gewonnen hooi; de verteringscoëfficiënten der ruwe celstof waren voor het gras en alle daaruit bereide hooisoorten practisch even hoog.

Wanneer wij de verteringscoëfficiënten, die wij bij de verschillende soorten opperhooi verkregen hebben, vergelijken met die van de overeenkomstige soorten ruitershooi, dan blijkt in het algemeen de verteerbaarheid van het opperhooi misschien iets beter te zijn dan die van het ruitershooi, doch het verschil is te gering om er eenige beteekenis aan te mogen toekennen.

Tijdens de bewaring in den hooiberg is de verteerbaarheid van de verschillende hooisoorten iets verminderd, doch deze achteruitgang is niet groot. Wanneer wij de verteringscoëfficiënten van de organische stof aan een nadere beschouwing onderwerpen, dan zien wij, dat de gemiddelde verteringscoëfficiënt hiervan tijdens de bewaring is gedaald van 64,0 tot 61,8, wat voornamelijk te wijten is aan de verteerbaarheidsvermindering van de vet- + zetmeelachtige stof (gemiddelde verteringscoëfficiënt 64,6 vóór en 61,0 na de bewaring). Het lijkt eenigszins vreemd, dat voor de verteringscoëfficiënten van het werkelijk eiwit na de bewaring iets hoogere uitkomsten zijn gevonden dan daarvóór; doch dit is toe te schrijven aan het hoogere werkelijk-eiwit-percentages van het hooi, waarvan zooals bekend, de verteerbaarheid afhankelijk is (des te hoger het gehalte aan werkelijk eiwit, des te hoger is de verteringscoëfficiënt).

De met behulp van de verteringscoëfficiënten berekende gegevens omtrent de voederwaarde van de droge stof van het gras en hooi bevinden zich in de tabellen 14 en 15. De zetmeelwaarde van alle grassoorten werd berekend met

een aftrek voor onvolwaardigheid van 0,29, van alle hooisoorten met een aftrek van 0,58 per % ruwe celstof. Verder werd bij de zetmeelwaardeberekening niet het verteerbaar werkelijk eiwit gebruikt, maar de verteerbare eiwitachtige stof, terwijl de vetachtige stoffen niet afzonderlijk werden bepaald, maar eenvoudig als zetmeelachtige stof in rekening werden gebracht. Bij deze wijze van berekening, welke dus eenigszins van die van KELLNER afwijkt, verkrijgt men bij dergelijk materiaal uitkomsten, die, zooals vroeger reeds door ons is gevonden¹, slechts zeer weinig verschillen van die, welke volgens de conventionele becijfering zouden zijn verkregen.

Wanneer wij thans de in de tabellen 14 en 15 vermelde cijfers aan een nadere beschouwing onderwerpen, zien wij in de eerste plaats, dat de voederwaarde van het gras belangrijk hooger is dan van de hooisoorten, die er uit zijn gewonnen (bij de zetmeelwaarde is dit natuurlijk gedeeltelijk een gevolg van den grooteren ruwe-celstof-aftrek).

Wanneer wij verder het opper- en ruitershooi vergelijken op het oogenblik, dat het in de schuur werd gereden, dan blijkt, dat bij deze proef op dat oogenblik alle soorten oppershooi een hoogere voedingswaarde hadden dan het overeenkomstige ruitershooi.

Gemiddeld berekenden wij voor het oppershooi 7,47 % verteerbare eiwitachtige stof, een zetmeelwaarde van 39,90 en 57,87 % verteerbare organische stof en voor het ruitershooi 7,12 % verteerbare eiwitachtige stof, een zetmeelwaarde van 38,18 en 56,86 % verteerbare organische stof. Alleen het percentage verteerbaar werkelijk eiwit was bij het ruitershooi hooger (gemiddeld 4,52 tegen 4,33 %).

In het onderste gedeelte van de tabellen 14 en 15 wordt de voederwaarde gegeven van de verschillende hooisoorten vóór en na de bewaring in den berg. Bij de perceelen I en II (tabel 14) is zoowel bij het ruiters- als bij het oppershooi de voederwaarde gedurende de bewaring iets verminderd, met uitzondering van het gehalte aan verteerbaar werkelijk eiwit, dat zelfs een stijging heeft ondergaan. Bij de perceelen III en IV (tabel 15) is bij het oppershooi het percentage verteerbare organische stof en de zetmeelwaarde tijdens het verblijf in den berg merkbaar lager geworden, het verteerbare-eiwitachtige-stof-gehalte is in dien tijd echter ongeveer gelijk gebleven, terwijl ook hier het verteerbaar-werkelijk-eiwit-percentages een stijging heeft ondergaan. De voederwaarde van het ruitershooi van deze 2 perceelen is gedurende de bewaring weinig veranderd.

j. *Verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde*

In tabel 16 wordt een overzicht gegeven van de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde, welke bij het opper- en ruitershooi, zoowel tijdens de winning op het land als gedurende de bewaring in den hooiberg, zijn opgetreden.

Verliezen op het land. Bij de perceelen I en II ging op het land, zooals reeds is vermeld, ongeveer een vijfde gedeelte der droge stof verloren. De verliezen

¹ BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. v. landbk. Onderz.* 44 (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 7.

aan verteerbare organische stof bedroegen bij beide wijzen van hooiwinning ruim 25 % (bij het opperhooi gemiddeld 25,3 en bij het ruitershooi 26,5 %). De verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof waren bij het ruitershooi iets grooter dan bij het opperhooi en bedroegen respectievelijk gemiddeld 32,7 en 28,4 %. Ook bij de zetmeelwaarde waren de verliezen bij het ruitershooi iets grooter, n.l. gemiddeld 41,3 tegen 38,5 %. Alleen bij het verteerbaar werkelijk eiwit waren de verliezen bij de hooiwinning met behulp van ruiters het geringst (gemiddeld 46,2 tegen 49,7 %).

Bij de perceelen III en IV waren de verliezen op het land zoowel aan verteerbare organische stof als aan verteerbare eiwitachtige stof en zetmeelwaarde voor beide wijzen van hooiwinning practisch gelijk en bedroegen voor het opperhooi gemiddeld resp. 31,4; 40,3 en 46,5 % tegen 30,2; 39,9 en 46,8 % voor het ruitershooi. Ook nu weer waren de verliezen aan verteerbaar werkelijk eiwit het geringst bij het ruitershooi (gemiddeld 42,4 tegen 45,1 %).

Zooals in tabel 16 is te zien, waren bij de perceelen III en IV de verliescijfers hooger dan bij de perceelen I en II; ze bedroegen voor deze perceelgroepen respectievelijk voor de vert. organische stof ruim 30 en ruim 25 %, voor vert. eiwitacht. stof 40 en ± 30 % en voor zetmeelwaarde ruim 46 en ± 40 %. Alleen het verlies aan verteerbaar werkelijk eiwit vormde weer een uitzondering en was voor de perceelen I en II iets hooger, n.l. gemiddeld 48 tegen 44 %.

In navolging van enkele andere onderzoekers, o.a. KELLNER¹, hebben wij de verteringscoëfficiënten van de op het land verloren gegane bestanddeelen berekend, waarbij wij ons tot de organische stof en de eiwitachtige stof hebben beperkt.

Bij de perceelen I, II, III en IV berekenden wij voor de verteringscoëfficiënten van de verloren gegane organische stof bij het ruitershooi resp. 87,2; 91,4; 82,1 en 84,8 of gemiddeld 86,4 en bij het opperhooi resp. 87,0; 86,7; 76,7 en 75,3 of gemiddeld 81,4.

Voor de verteringscoëfficiënten van de verloren gegane eiwitachtige stof berekenden wij bij het ruitershooi resp. 98,8; 103,3; 96,3 en 97,5 of gemiddeld 99,0 en bij het opperhooi resp. 94,3; 89,5; 92,7 en 88,3 of gemiddeld 91,2.

Uit deze bijzonder hooge verteringscoëfficiënten blijkt dus wel duidelijk, dat het beste verloren gaat. In het algemeen waren bij de hooiwinning met behulp van ruiters de verteringscoëfficiënten van het verloren gegane materiaal nog iets hooger dan bij die met behulp van oppers.

Verliezen in den berg. Allereerst zien wij, dat de verliezen in den berg aan droge stof bij de beide soorten ruitershooi ongeveer gelijk zijn geweest. Desondanks waren de verliezen aan de verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde bij deze hooisoorten niet gelijk. Het grootst waren ze bij het beste hooi, afkomstig van de perceelen I en II, waar de verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof en zetmeelwaarde 9 % bedroegen; bij het ruitershooi van de perceelen III en IV bedroegen deze verliezen respectievelijk 2 en 5 %. De verliezen aan vert. werkelijk eiwit waren bij beide hooisoorten klein en bedroegen ongeveer 1 %.

¹ KELLNER, *Die Ernährung der landw. Nutztiere*, 9. Auflage (1920) 232.

Bij de beide soorten opperhooi waren de verliezen aan vert. organische stof en zetmeelwaarde practisch gelijk en bedroegen resp. 10 en 14 %, dus nogal iets meer dan die bij het ruitershooi. (Dit laatste zal wel in hoofdzaak te wijten zijn aan een minder gunstige ligging van het opperhooi onder in den hooiberg). Bij de verteerbare eiwitachtige stof was er echter een groot verschil; het verliespercentage was bij het zeer goede, eiwitrijke hooi van de perceelen I en II het hoogst en bedroeg ongeveer 15 %, terwijl het verlies bij het opperhooi van de perceelen III en IV minimaal was. Na wat bij de verliezen aan en de verteerbaarheid van het werkelijk eiwit was gevonden, lag het voor de hand, dat bij deze beide hooisoorten een winst aan verteerbaar werkelijk eiwit zou worden berekend. De toename er aan bedroeg bij het opperhooi van de perceelen I en II ruim 8 % en bij dat van de perceelen III en IV bijna 13 %.

Totale verliezen bij de hooiwinning. De totale verliezen, welke er bij de hooiwinning zijn opgetreden, d.w.z. de verliezen op het land, vermeerderd met die in den berg, zijn opgenomen in tabel 17.

Zoowel bij de perceelen I en II als bij de perceelen III en IV was *het droge-stof-verlies* bij het opperhooi iets hooger dan bij het ruitershooi. Bij de eerstgenoemde perceelen bedroeg het verlies aan droge stof 27 % bij het opperhooi tegen 24 % bij het ruitershooi en bij de laatste beide perceelen resp. 30 tegen 27 %.

De verliezen aan verteerbare organische stof waren bij de perceelen I en II practisch aan elkaar gelijk en bedroegen 32 à 33 %. Bij de perceelen III en IV was er een gering verschil ten gunste van het ruitershooi, waarbij het verlies 34 % bedroeg tegen 38 % bij het opperhooi.

De verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof waren bij het hooi, dat met behulp van ruiters gewonnen was, even hoog als bij het opperhooi. Bij de perceelen I en II bedroegen de verliezen 39 % en bij de perceelen III en IV 41 %.

Wat tenslotte *de zetmeelwaardeverliezen* betreft, deze waren bij de perceelen I en II voor het opper- en ruitershooi ongeveer gelijk en bedroegen 47 %, terwijl er bij de perceelen III en IV een klein verschil was ten gunste van het ruitershooi, waarbij het verlies 49 % bedroeg tegen 54 % bij het opperhooi.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat bij deze eerste proefneming, welke genomen werd bij gunstig hooiweer, er practisch geen verschil gevonden werd tusschen de verliezen, welke optraden bij de hooiwinning met behulp van oppers en die met behulp van ruiters.

Van de droge stof ging 24 à 30 % of ruim 1/4 gedeelte, van de verteerbare eiwitachtige stof 39 à 41 % of afgerond 40 % en van de zetmeelwaarde 47 à 54 % of gemiddeld bijna de helft van het oorspronkelijk aanwezige verloren.

3. PROEFNEMING IN DEN HERFST 1940.

a. De proefperceelen

Bij deze 2e proefneming werd gebruik gemaakt van een tweetal proefvelden, welke wij V en VI hebben genoemd.

Deze twee perceelen lagen naast elkaar en waren als één geheel te beschouwen. Zij waren gelegen op lichten kleigrond en werden tot begin Juli beweide met melkkoeien en daarna tot midden Juli met schapen. Zoodra de schapen er af waren, ontving het land gier en daarna superphosphaat (± 340 kg per ha) en tenslotte eind Juli nog zwavelzure ammoniak (± 210 kg per ha).

Daar het reeds van tevoren vast stond, dat het zeer omvangrijke werk van het bepalen van de opbrengsten aan versch gras bij deze proef achterwege zou moeten blijven, waren de perceelen niet van tevoren door middel van greppeltjes in proefvelden verdeeld. Ook was het daarom niet noodig bij deze proef de greppels en slootkanten buiten beschouwing te laten. De in-deeling in perceeltjes geschiedde nu dadelijk na het maaïen door het gras in de zwaden een eindje op zijde te schuiven.

De oppervlakte van de som der 8 proefveldjes van perceel V bedroeg 1,2110 ha en die van perceel VI 1,0848 ha.

b De hooiwinning

Op 3 September werd met het maaïen begonnen en op 1 October werd het laatste hooi binnengehaald. Mededeelingen omtrent de weersgesteldheid gedurende die periode zijn opgenomen in tabel 18.

Op 3 September 1940 werd het gras van perceel V en nog \pm de helft van perceel VI gemaaid. De rest van dit perceel werd in den voormiddag van 4 September gemaaid.

Het gras was mooi frisch en in het algemeen middelmatig van lengte, alleen vooraan op perceel V stond nogal veel *Dactylis glomerata* (Kropaar).

5 September werden de zwaden van perceel V en op 6 en 7 September die van perceel VI gekeerd.

In den voormiddag van 7 September werd het hooi van perceel V geschud en in den namiddag van denzelfden dag nog op de helft der proefveldjes op driepootsruiters en op de overige veldjes op kleine oppers gezet.

9 September werd het hooi van perceel VI geschud en daarna nog denzelfden dag op de helft der proefveldjes op driepootsruiters gezet, terwijl op de overige 4 veldjes van het hooi kleine oppers werden gemaakt.

Op 10 September werden om ± 11 uur v.m. de oppertjes van perceel V nog even „uit elkaar gegooïd” om vervolgens in den namiddag op 4 wagens te worden geladen en in de schuur te worden gereden.

Het hooi, dat practisch geen regen heeft gehad, had de groene kleur in hooge mate behouden. Het was mooi fijn hooi, doch voelde nog vrij vochtig aan.

Met het winnen van dit opperhooi zijn wij, den tijd van het jaar in aanmerking genomen, zeer fortuinlijk geweest; reeds 7 dagen na het maaïen kon het hooi worden „binnengehaald”. Helaas begon het nog op den avond van denzelfden dag, waarop dit hooi in de schuur werd gereden, te regenen, wat het begin bleek te zijn van een langdurige regenperiode. Bijgevolg hebben wij het bij het ruiters hooi van perceel V en al het hooi van perceel VI met het weer minder goed getroffen.

Het weer was dan ook de oorzaak, dat er pas op 21 September voor het eerst weer iets aan het hooi kon gebeuren. Op dien dag werd het hooi van de

omgewaaide oppers en de van de ruiters afgewaaide koppen op het land uitgespreid, waarna om 4 uur n.m. begonnen werd de oppers opnieuw op te zetten en de ruiters „bij te werken”.

Op 23 September werd in den voormiddag het ruiterhooi van perceel V en in den namiddag het ruiterhooi van perceel VI in de schuur gereden.

Het hooi had de groene kleur in hooge mate behouden. Het was mooi fijn hooi, doch bezat weinig geur en voelde nog vrij vochtig aan.

Het lag in de bedoeling het opperhooi van perceel VI nog even op een goed drogenden dag op het land uit te spreiden en daarna in de schuur te halen. In afwachting van een dergelijken dag werd het hooi op 24 September tijdelijk op ruiters gezet totdat eindelijk op 1 October het hooi kon worden binnengehaald.

Dit hooi, dat langen tijd slecht weer heeft gehad, zag er nog goed uit. Het was fijn en had de groene kleur in hooge mate behouden en was zelfs wat minder vochtig dan de vorige hooisoorten.

c. *Opbrengsten*

Zooals gezegd, werden bij deze proef de opbrengsten aan versche gras niet bepaald; wel werden de hooiopbrengsten vastgesteld.

Op perceel V bedroeg de hooiopbrengst van het opperhooi 3158 kg, wat overeenkomt met 5216 kg hooi per ha, en van het ruiterhooi 2975 kg of 4913 kg per ha.

Op perceel VI werd geoogst 2494 kg ruiterhooi of 4598 kg per ha en 2248 kg opperhooi of 4145 kg per ha.

Daar verder op perceel V 19 en op perceel VI 17 ruiters stonden, bedroeg de gemiddelde hoeveelheid hooi per ruiter op perceel V 156,6 kg en op perceel VI 146,7 kg.

d. *Scheikundige samenstelling*

Van het versche gras werd vlak achter de machine een monster genomen, terwijl het hooi werd bemonsterd bij het optassen in den berg. De analysecijfers van deze monsters, omgerekend op de droge stof, bevinden zich in tabel 19.

Daar het oorspronkelijk in de bedoeling lag de perceelen V en VI als één geheel te beschouwen, werd van het gras slechts 1 monster genomen. Doordat het echter niet gelukte het opperhooi van perceel VI even voorspoedig binnen te krijgen als dat van perceel V, waren wij genoodzaakt de beide perceelen apart te beschouwen.

Doordat het ruiterhooi van de beide perceelen gelijk werd behandeld, geeft dit hooi een goede aanwijzing omtrent eventuele verschillen in samenstelling tusschen het gras van de beide afzonderlijke perceelen. Zooals uit de analyses van deze hooisoorten blijkt, was er weinig verschil in samenstelling tusschen het gras van perceel V en dat van perceel VI, alleen was het gras van perceel V waarschijnlijk iets eiwitrijker.

Wanneer wij hiermede rekening houden, dan blijkt, dat de samenstelling van het opperhooi van perceel V vrijwel met die van het versche gras van hetzelfde perceel overeenkwam, alleen was het ruwe-celstof-gehalte iets gestegen;

deze stijging was echter veel geringer dan bij de hieraan voorafgaande proefneming in den zomer 1940 bij het opperhooi was gevonden.

Wanneer wij de samenstelling van de beide soorten ruiterhooi vergelijken met die van het verse gras, dan zien wij, dat ook hierbij het eiwitgehalte waarschijnlijk geen verandering heeft ondergaan; bij deze hooisoorten was het ruwe-celstof-gehalte zeer duidelijk toegenomen, n.l. ruim 2 %.

Nog duidelijker was dit het geval bij het opperhooi van perceel VI, dus bij het hooi, dat het langst op het veld was gebleven. De stijging van het ruwe-celstof-gehalte bedroeg hier n.l. ongeveer 3,4 % (van 24,6 tot 28,0 %); verder was bij deze hooisoort het eiwitachtige-stof-gehalte waarschijnlijk iets gedaald.

Bij de 1e proefneming hebben wij gevonden, dat bij het hooi, dat nog niet in den berg was geweest, het werkelijk-eiwit-gehalte van het opperhooi lager was dan dat van het ruiterhooi of anders gezegd, dat bij het hooi, dat den kortsten tijd op het land had gestaan het laagste gehalte aan werkelijk eiwit was gevonden. De bij de herfstproef gevonden uitkomsten stemden hiermede overeen. Bij perceel V werd n.l. bij het opperhooi een lager gehalte aan werkelijk eiwit gevonden dan bij het ruiterhooi, terwijl bij perceel VI, waar juist het ruiterhooi het eerst werd binnengehaald, bij dit hooi een lager gehalte aan werkelijk eiwit werd gevonden dan bij het opperhooi.

e. Verliezen aan droge stof

Daar bij deze proef geen opbrengsten aan versch gras werden bepaald, konden de verliezen, welke op het land zijn opgetreden, niet worden vastgesteld. Voor vergelijking van de verschillende hooisoorten leek het ons echter toch wel geschikt een globale berekening te maken, waaraan echter, daar ze op verschillende aannamen berust, alleen voor vergelijking eenige waarde mag worden toegekend.

Wanneer wij, aan de hand van gegevens uit de zomerproef, veronderstellen, dat bij het opperhooi van perceel V, dat snel en onder gunstige omstandigheden is gewonnen, de verliezen aan droge stof 20 % bedroegen, dan zouden de drogestof-verliezen bij het ruiterhooi van perceel V 24,4 % hebben bedragen, ten minste, wanneer de grasopbrengst op de percelen, waarop het ruiterhooi werd gewonnen, even groot was als op die van het opperhooi.

Wanneer wij verder aannemen, dat ook bij het ruiterhooi van perceel VI 24,4 % der droge stof verloren is gegaan, dan kunnen wij berekenen, dat de droge-stof-verliezen bij het opperhooi van perceel VI 29,1 % zouden hebben bedragen.

f. De bewaring van het hooi

Het optassen en de bemonstering van het hooi geschiedde op dezelfde wijze als bij de zomerproef.

11 September 1940 werd het opperhooi van perceel V (3158 kg) opgetast in één der bergen van de hooisluur op ander hooi. Voor afscheiding werd hier en ook tusschen de volgende hooisoorten een stroolaagje aangebracht.

Op 23 September werd op dit opperhooi het ruiterhooi van hetzelfde perceel opgetast (2975 kg). Op dit hooi werd op 24 September het ruiterhooi

van perceel VI gebracht (2494 kg). Hierop kwam tenslotte op 2 October 1940 het opperhooi van perceel VI (2248 kg). Op dit hooi werd dadelijk na afloop een flinke stroolaag gelegd en hierop kwam nog weer een laagje hooi uit een aangrenzenden berg.

Op 13 Maart 1941 werd het opperhooi van perceel VI uit den berg gehaald (1908 kg). Het hooi had in het geheel niet gebroeid, het had de groene kleur in hooge mate behouden en was eenigszins muf en stoffig, terwijl hier en daar een geringe schimmelvorming was opgetreden.

Op 18 Maart werd het ruiterhooi van perceel VI uit den berg gehaald (2022 kg). Ook dit hooi had niet gebroeid, het bevatte nog zeer veel groen, maar toch minder dan de hiervoor genoemde laag. Het bovenlaagje (dus waarop de stroolaag heeft gelegen) was eenigszins samengeplakt. Deze laag was erg stoffig, de rest van het hooi was iets stoffig en reikte een tikje muf.

Op 24 Maart volgde het ruiterhooi van perceel V (2378 kg). Ook dit hooi had niet gebroeid. Het bevatte ook zeer veel groen en was ook iets stoffig en muf, terwijl hier en daar een geringe schimmelvorming was opgetreden.

Op 27 Maart werd tenslotte het opperhooi van perceel V (2479 kg) uit den berg gehaald. Ook dit hooi had niet gebroeid en had de groene kleur in hooge mate behouden. Het bezat geen schimmel, maar was toch hier en daar een ietsje muf en stoffig.

Al het hooi was fijn en in het geheel genomen kon het als middelmatig hooi worden gequalificeerd.

g. Scheikundige samenstelling

De analysecijfers van het uit den berg gehaalde hooi zijn eveneens opgenomen in tabel 19.

Wanneer wij het hooi, zooals het uit den berg is gekomen, vergelijken met het hooi, zooals het in den berg is gegaan, dan zien wij in de eerste plaats, dat het droge-stof-gehalte van het hooi tijdens de bewaring belangrijk is toegenomen. Het droge-stof-gehalte bedroeg na de bewaring 81,8 à 84,6 %; het gehalte was hooger naarmate men lager in den berg kwam.

Het eiwitachtige-stof-gehalte was bij het hooi van perceel V iets gedaald en bij dat van perceel VI niet veranderd.

Bij alle hooisoorten was het ruwe-celstof-gehalte gestegen; bij 3 der hooisoorten bedroeg deze stijging ongeveer 1 %, bij het opperhooi van perceel V iets meer, n.l. $\pm 1,8$ % (van 25,2 tot 27,0 %).

Het werkelijk-eiwit-gehalte was bij alle 4 hooisoorten gestegen; deze stijging was het sterkst bij het opperhooi van perceel V en het geringst bij het opperhooi van perceel VI. Het blijkt, dat de grootste stijging werd gevonden bij de hooisoorten, waarvan het gehalte aan werkelijk eiwit tijdens het verblijf op het land het sterkst was gedaald.

h. Verliezen in den berg aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen

Tabel 20 geeft een overzicht over de verliezen aan droge stof en droge-stof bestanddeelen, welke tijdens de bewaring in den berg zijn opgetreden.

Zoowel de verliezen aan droge stof als die aan organische stof verschilden bij de verschillende hooisoorten slechts weinig; de eerstgenoemde varieerden van 4,6 tot 6,3 %, de laatstgenoemde van 5,0 tot 6,6 %.

Bij de verliezen aan eiwitachtige stof werd eenig verschil gevonden tusschen de beide perceelen; bij de hooisoorten van perceel V bedroegen de verliezen 7,5 en 8,2 % en bij die van perceel VI 4,7 en 5,1 %.

De verliezen aan vet- + zetmeelachtige stof waren het grootst (zij varieerden bij de verschillende hooisoorten van 6,7 tot 9,8 %) en die aan ruwe celstof het geringst. Aan de geringe winst aan ruwe celstof, welke bij het opperhooi van perceel V werd gevonden, mag, met het oog op de onvermijdelijke monstereen analysefouten, geen waarde worden gehecht.

Bij de hiervoor vermelde zomerproef werd bij de beide soorten opperhooi, waarvan de winning vlot is verlopen, een winst aan werkelijk eiwit gevonden tijdens de bewaring in den berg. Ook nu werd bij het opperhooi van perceel V, waarvan de winning eveneens zeer snel kon geschieden, een winst aan werkelijk eiwit gevonden. De waarschijnlijkheid wordt dus steeds grooter, dat er bij dergelijk hooi tijdens de bewaring in den berg inderdaad een winst aan werkelijk eiwit kan optreden, waarbij echter in het oog moet worden gehouden, dat de verliezen aan werkelijk eiwit op het land juist bij dergelijk hooi het grootst zijn.

i. Verteerbaarheidsbepalingen

Ook bij deze proef werd zoowel van het gras als van de verschillende hooisoorten de verteerbaarheid bepaald met behulp van hamels.

Het verse gras werd voor dit doel op dezelfde wijze gedroogd als bij de zomerproef. Verder werd ook nu het hooi, dat nog niet in den berg was geweest en dat een vrij hoog vochtgehalte bezat, om het voor bederf te behoeden, nagedroogd.

Alle partijen gedroogd gras en hooi werden bij de verteringsproeven vanzelfsprekend opnieuw bemonsterd voor analysedoeleinden. De hierbij verkregen analysecijfers, welke zijn opgenomen in tabel 21, stemmen in het algemeen zeer goed overeen met die van de totale hoeveelheid (tabel 19).

Bij het gras en bij het hooi, dat niet in den berg is geweest, werd voor het bepalen der verteringscoëfficiënten gebruik gemaakt van de hamels IV, V en VI, terwijl bij het hooi, dat wel in den berg is geweest, hamel IV, ten gevolge van ziekte, moest worden vervangen door hamel VII. Ook bij deze proef werd dus al het materiaal in triplo onderzocht en wel gedurende een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 7 à 10 dagen. Het materiaal werd steeds als uitsluitend voedsel verstrekt en wel 1,200 kg per dier en per dag. De resultaten van deze verteringsproeven zijn opgenomen in tabel 22.

Uit deze tabel blijkt, dat bij de eerste proeven, waarbij gebruik gemaakt werd van de dieren IV, V en VI, de individuele verschillen slechts gering waren, zoodat bij deze proeven zonder bezwaar tot het berekenen van gemiddelden kon worden overgegaan. Bij nadere beschouwing van de uitkomsten der laatste 3 proeven, waarbij hamel IV door hamel VII was vervangen, bleek echter dat dit nieuwe dier de verschillende bestanddeelen van het hooi minder goed verteerd heeft dan de beide overige dieren. Wij hebben daarom bij deze

laatste proeven bij het berekenen van de gemiddelden de verteringscoëfficiënten van hamel VII buiten beschouwing gelaten.

Zooals gezegd, werd ook bij deze proef het gras kunstmatig gedroogd en wel op dezelfde wijze als bij de zomerproef. Bijgevolg zal ook hier door de kunstmatige droging de verteerbaarheid van het eiwit en diens gevolge ook die van de droge stof en organische stof zijn verminderd. Wij hebben daarom ook bij deze proef de verteringscoëfficiënten van het verse gras berekend uit die van het kunstmatig gedroogde gras met behulp van een correctie.

Daar deze proef betrekking had op herfstgras, lag het voor de hand voor deze correctie de uitkomsten te gebruiken, welke bij de hiervoor vermelde verteringsproef met herfstgras waren gevonden (dus 1,35 % voor vert. eiwitachtige stof en 1,07 % voor vert. werkelijk eiwit in de organische stof).

Tabel 23 geeft een overzicht van de verteringscoëfficiënten van het gras en het hooi.

Wanneer wij deze tabel nader bezien, dan blijkt, dat, evenals bij de zomerproef, alle organische bestanddeelen van het verse gras met uitzondering van de ruwe celstof beter verteerd werden dan die van het daaruit gewonnen hooi; de verteringscoëfficiënten der ruwe celstof waren ook nu voor het gras en alle daaruit bereide hooisoorten practisch even hoog.

Het opperhooi van perceel V en het ruitershooi van de perceelen V en VI werden vrijwel even goed verteerd, alleen was het eerstgenoemde hooi bij de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof iets in het voordeel. De verteringscoëfficiënten van de bestanddeelen van het opperhooi van perceel VI waren in het algemeen iets lager; het verschil was het grootst bij de eiwitachtige stof.

Ook bij deze proef was tijdens de bewaring in den hooiberg de verteerbaarheid van de verschillende hooisoorten iets verminderd; de gemiddelde verteringscoëfficiënt van de organische stof daalde tijdens de bewaring van 67,4 tot 64,3, die van de eiwitachtige stof van 67,9 tot 64,2 en die van de vet- + zetmeelachtige stof van 63,9 tot 58,9. Het blijkt dus, dat ook nu de verteerbaarheid van de vet- + zetmeelachtige stof het meest is gedaald, terwijl die van de ruwe celstof in het geheel niet verminderde. Het gedrag van de verteerbaarheid van het werkelijk eiwit is evenals bij de zomerproef weer eenigszins onregelmatig, doordat bij het opperhooi van perceel V het gehalte eraan sterk is gestegen.

Met behulp van de verteringscoëfficiënten uit tabel 23 en de analyses uit tabel 19 konden de verteerbare bestanddeelen en de zetmeelwaarde van het gras en hooi worden berekend (tabel 24).

De zetmeelwaarde werd op dezelfde wijze berekend als bij de zomerproef.

Uit de tabel zien wij, dat ook bij deze proef de voederwaarde van het gras belangrijk hooger was dan van de hooisoorten, die er uit zijn gewonnen.

Bij perceel V, waarvan het opperhooi onder zeer gunstige omstandigheden werd gewonnen en waarvan het ruitershooi gedurende den tijd, waarop het op ruiters stond, niet minder dan 77,7 mm regen heeft gehad, was ondanks dit verschil de voederwaarde van het ruitershooi practisch gelijk aan die van het opperhooi. Bij perceel VI daarentegen, waar óók het opperhooi aan dezen regen was blootgesteld geweest, was de voederwaarde van het ruitershooi hooger dan die van het opperhooi.

Bij alle hooisoorten is de voederwaarde gedurende de bewaring iets verminderd, met uitzondering van het gehalte aan verteerbaar werkelijk eiwit, dat bij het opperhooi van perceel V zelfs een flinke stijging heeft ondergaan. Gemiddeld daalde het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof van 12,49 tot 11,65 % en de zetmeelwaarde van 42,53 tot 39,14.

Tenslotte willen wij, hoewel dit buiten den opzet van deze proef valt, nog even de aandacht vestigen op de zeer hooge voederwaarde van dit herfsthooi. Bij de slechtste der 4 hooisoorten werd nog een gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof van 10,82 in de droge stof gevonden, terwijl indertijd bij een onderzoek naar de voederwaarde van Nederlandsche hooisoorten¹ voor de beste van deze, die alle in den normalen hooitijd waren gewonnen, slechts een gehalte van 6,64 % werd gevonden. Ook de zetmeelwaarde van dit herfsthooi was zeer hoog; bij 3 der 4 hooisoorten kwam zij overeen met die van de beste uit dat onderzoek, waarvoor een zetmeelwaarde van 39,85 in de droge stof werd berekend.

j. Verliezen in den berg aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde

In tabel 25 wordt een overzicht gegeven over de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde, welke tijdens de bewaring in den berg zijn opgetreden.

Zooals ook reeds eerder is vermeld, bestond er bij deze proef geen groot verschil tusschen de droge-stof-verliezen van de verschillende hooisoorten.

Bij de verliezen aan verteerbare organische stof waren de verschillen tusschen de 4 hooisoorten nog geringer; zij varieerden slechts van 9,5 tot 10,3 %.

Ook bij de zetmeelwaardeverliezen waren de verschillen niet groot; de verliezen aan zetmeelwaarde schommelden tusschen 11,9 en 13,8 %.

Bij deze proef werden bij het ruitershooi iets grootere verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof gevonden dan bij het opperhooi. De verschillen zijn echter niet groot en als men dan nog bedenkt, dat er bij de winning van het hooi (tijdsduur, weer) op perceel V wel een groot verschil was tusschen het opper- en ruitershooi en op perceel VI niet, dan lijkt het niet waarschijnlijk, dat men aan deze verschillen een wezenlijke beteekenis mag toekennen.

Evenals bij de zomerproef werd bij het onder gunstige omstandigheden gewonnen opperhooi tijdens de bewaring een winst aan verteerbaar werkelijk eiwit gevonden. Hieraan moet men echter niet te veel waarde toekennen, daar op het land bij deze hooisoort het verlies aan verteerbaar werkelijk eiwit juist het grootst is geweest. Bij de overige drie hooisoorten varieerden de verliezen aan verteerbaar werkelijk eiwit van 5,6 tot 8,6 %.

4. PROEFNEMING IN DEN ZOMER 1941

a. De proefperceelen

Bij de vorige proefnemingen had in de meeste gevallen het ruitershooi reeds verschillende bewerkingen ondergaan (keeren, schudden) alvorens het op

¹) BROUWER, DIJSTRA, *Versl. v. landbk. Onderz.* 44 (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 7.

ruiters werd gezet. Daar, zooals bekend, de bewerkingen de mechanische verliezen (afbrokkelen van de teere, meest waardevolle bestanddeelen) vergrooten, werden bij deze 3e proefneming bij het ruiterhooi de bewerkingen tot een minimum beperkt.

Bij deze 3e proefneming werd wederom gebruik gemaakt van vier proefperceelen. Twee hiervan, n.l. de perceelen I en II, waren ook gebruikt bij de 1e proefneming; de beide overige hebben wij VII en VIII genoemd.

Om ook nu weer minder afhankelijk van het weer te zijn, werden niet alle vier perceelen gelijktijdig gemaaid. Het gras van de perceelen VII en VIII werd vroegtijdig, dat van de perceelen I en II in een later stadium gemaaid.

Evenals de perceelen I en II grensden ook VII en VIII aan elkaar en konden als één geheel worden beschouwd. Alle vier velden waren op lichte kleigrond gelegen en werden als regel afwisselend beweid en gehooid; alleen werden, met het oog op deze proefneming, de perceelen I en II nu in twee opeenvolgende jaren gehooid.

De perceelen VII en VIII ontvingen in het laatst van Februari 1941 500 kg superphosphaat, omstreeks 20 Maart 10 000 l gier en half April 200 kg kalkammonsalpeter, alles per ha.

De eenige bemesting, die de perceelen I en II dit jaar ontvingen, was stalmest en dit geschiedde pas omstreeks half April.

De indeeling in perceeltjes vond op dezelfde wijze plaats als bij de 1e proefneming. Elk der perceelen was dus weer door middel van greppeltjes in 8 proefveldjes verdeeld en wel zoodanig, dat de diepe greppels en slootwallen buiten de eigenlijke proefveldjes vielen. Bij de perceelen I en II kon gebruik gemaakt worden van dezelfde greppeltjes als het vorige jaar, terwijl op de perceelen VII en VIII ze zoodanig werden aangebracht, dat op elk der beide perceelen de 8 proefveldjes precies even groot waren.

De oppervlakte van de som der 8 proefveldjes bedroeg bij perceel I 9709,80 m², bij perceel II 7566,14 m², bij perceel VII 15300,48 m² en bij perceel VIII 20010,64 m².

b. *De hooiwinning*

1. *De perceelen VII en VIII*

Op 5 Juni werd met het maaien begonnen en op 1 Juli werd het laatste hooi binnengehaald. Mededeelingen omtrent de weersgesteldheid gedurende deze periode zijn opgenomen in tabel 26.

Perceel VIII. Het gras werd op 5 Juni gemaaid. Het was prachtig malsch gras met weinig kruiden. Bloeiende grassen waren nog niet aanwezig.

Op 9 Juni werden de zwaden gekeerd.

11 Juni werd in den namiddag het hooi van de helft der proefveldjes op vierpootsruiters gezet.

12 Juni werd het hooi van de resterende veldjes in den voormiddag geschud en in den namiddag op kleine oppers gezet.

20 Juni werden deze kleine oppers in den voormiddag uit elkaar geschud.

In den namiddag werd het hooi op groote oppers gezet.

Zaterdag, 21 Juni, werd een gedeelte van het opperhooi (3 wagens) in de schuur gereden; de rest (5 wagens) Maandag, 23 Juni.

Het hooi had de groene kleur in hooge mate behouden en bezat een heerlijken geur. Het was prachtig fijn hooi en was bovendien vrij droog. Na het keeren heeft het op het veld 1,3 mm regen gehad en later, toen het in oppers stond, nog eens 1 nacht (met 4,0 mm neerslag); overigens was het weer goed.

30 Juni werd het ruiterhooi binnengehaald.

Het was fijn en bevatte veel groen. Het hooi was vrij vochtig, het bevatte mufte plekken en hier en daar zelfs schimmel. Ondanks het feit, dat het weer tijdens de hooiwinning vrij goed was geweest (het hooi ontving op het veld 1,3 mm neerslag en later op de ruiters twee keer regen, gedurende den avond en den nacht, met in totaal 12,3 mm neerslag), is het hooi op de vierpootsruiters onvoldoende gedroogd, waarbij het feit, dat het materiaal jong en fijn was, zeker wel van invloed zal zijn geweest.

Perceel VII. Het gras werd op 6 Juni gemaaid. Het was gelijk aan dat van het voorgaande perceel.

Op 10 Juni werden de zwaden gekeerd.

12 Juni werd in den voormiddag het hooi van de „ruiterveldjes” op driepootsruiters gezet. Dus zoowel het ruiterhooi van dit als van het vorige perceel heeft na het maaien 4 dagen in het zwad gelegen, werd daarna gekeerd en werd vervolgens, zonder verdere bewerking te hebben ondergaan, na 2 dagen op ruiters gezet.

13 Juni werd in den voormiddag het hooi van de „opperveldjes” geschud en in den namiddag op kleine oppers gezet.

20 Juni werd het hooi van deze kleine oppers eenigszins op het land uitgespreid, geschud en tenslotte in den namiddag op groote oppers gezet.

Op 21 Juni werd in den voormiddag het opperhooi binnengehaald. Het was prachtig fijn hooi en riekte heerlijk. Het bevatte vrij veel groen en was vrij droog.

1 Juli werd het ruiterhooi in de schuur gereden.

Het hooi was ongeveer gelijk aan het ruiterhooi van perceel VIII, eerder nog iets minder, daar het waarschijnlijk nog iets meer mufte plekken bevatte. Dus zoowel op de driepoots- als op de vierpootsruiters heeft dit fijne hooi, dat vrij vochtig op de ruiters is gegaan, onvoldoende gedroogd. Wat over het weer gezegd is bij het hooi van perceel VIII is ook op dit hooi van toepassing.

2. De perceelen I en II

Op 19 Juni werd met het maaien begonnen en op 15 Juli werd het laatste hooi van deze perceelen in de schuur gereden. Mededeelingen over het weer gedurende deze periode zijn te vinden in tabel 26.

Het gras van deze beide perceelen was niet zoo goed als bij de proef van het vorige jaar en ook veel minder dan dat van de perceelen VII en VIII. Het bevatte in de eerste plaats erg veel onverteerde stalmest. Verder was het percentage kruiden erg hoog, vooral kruipende boterbloem was sterk vertegenwoordigd. Tijdens het maaien waren reeds veel bloeiende grassen aanwezig.

Dactylis glomerata (Kropaar), die nogal sterk vertegenwoordigd was, stond in vollen bloei, evenals *Poa trivialis* (Ruw beemdgras) en *Poa pratensis* (Veldbeemdgras), terwijl bij *Lolium perenne* (Engelsch raaigras), *Festuca rubra* (Rood zwenkgras) en *Festuca pratensis* (Beemdlangbloem) de bloeiwijzen waren verschenen.

Perceel I. Het gras werd in den voormiddag van 19 Juni gemaaid.

Op 23 Juni werden in den namiddag de zwaden gekeerd.

24 Juni werd in den voormiddag het hooi van de helft der proefveldjes op vierpootsruiters gezet.

25 Juni werd het hooi van de resteerende veldjes op oppers gezet.

27 Juni werd in den namiddag het opperhooi in de schuur gereden.

Het hooi was in het geheel genomen nog eenigszins veechtig. Muffe plekken kwamen er echter nog niet in voor. Verder bevatte het vrij veel groen. Dit hooi heeft goed weer gehad, alleen ontving het in den nacht van 25/26 Juni, dus toen het reeds in oppers stond, 8,3 mm regen.

Op 15 Juli werd in den namiddag het ruitershooi in de schuur gereden. Dit hooi was mooi droog, het reikte goed en bevatte vrij veel groen. Het had in het geheel genomen goed weer gehad, daar het slechts op de ruiters eenige keeren aan een korten tijd regen is blootgesteld geweest, met in totaal 11,1 mm regen.

Perceel II. Het gras werd in den namiddag van 19 Juni gemaaid. Het gras van dit perceel was nog stengeliger dan dat van het vorige en bevatte nog meer kruiden. Op dit perceel was in het geheel genomen weinig ondergras.

23 Juni werden in den namiddag de zwaden gekeerd.

24 Juni werd in den voormiddag het hooi van de ruiterveldjes op driepootsruiters gezet. Bijgevolg heeft het ruitershooi van deze beide perceelen eerst 4 dagen in het zwad gelegen, werd daarna gekeerd en vervolgens den volgende dag dadelijk op ruiters gezet.

25 Juni werd het hooi van de opperveldjes op oppers gezet.

27 Juni werd in den voormiddag het opperhooi in de schuur gereden.

Bij deze beide perceelen werd dus niet alleen bij het ruitershooi, doch ook bij het opperhooi het aantal bewerkingen tot een minimum beperkt.

Dit hooi was grover dan dat van perceel I. Overigens was ook dit hooi in het geheel genomen eenigszins vochtig.

15 Juli werd in den voormiddag het ruitershooi in de schuur gereden. Het hooi was iets grof, doch overigens was het mooi droog, reikte goed en bevatte vrij veel groen. Wat bij de hooisoorten van perceel I over het weer is gezegd, is ook op die van perceel II van toepassing.

Wanneer wij de hooiwinning bij deze 3e proefneming nog even in haar geheel bezien, dan kunnen wij zeggen, dat ze bij alle vier perceelen zoowel bij het opperhooi als bij het ruitershooi vlot is verlopen. Het weer was in het algemeen goed en de hoeveelheid neerslag, die de hooisoorten ontvangen hebben, slechts gering.

c. *Opbrengsten*

Het bepalen van de opbrengsten geschiedde op dezelfde wijze als bij de 1e proefneming.

Dus ook nu werd tijdens het maaien van het gras op een groot aantal plaatsen, regelmatig over de proefveldjes verdeeld, het gras van een klein veldje van precies 1,00 m² oppervlak gesneden, verzameld en gewogen. Zooals uit tabel 27 blijkt, bedroeg het aantal van deze veldjes op perceel VII (15300,48 m²) 192 en op perceel VIII (20010,64 m²) 249, dus op beide perceelen ongeveer 1 per 80 m². Voor de perceelen I (9709,80 m²) en II (7566,14 m²) bedroeg het aantal respectievelijk 96 en 74, dus ongeveer 1 per 100 m².

Verder is in tabel 27 opgenomen de grootte van de verschillende proefveldjes en de opbrengsten aan versch gras op elk van deze, alsmede de totaal-opbrengsten. Wanneer de hier gevonden cijfers omgerekend worden op gras-opbrengsten per ha, dan komt men tot de uitkomsten, welke in den bovensten regel van tabel 28 zijn weergegeven.

In tabel 28 zijn verder nog opgenomen de hooiopbrengsten per ha op elk der perceelen zoowel van het opper- als van het ruitershooi.

Volledigheidshalve hebben wij tevens het droge-stof-gehalte van deze verschillende hooisoorten in de tabel opgenomen. In de onderste 2 regels zijn tenslotte nog vermeld het aantal ruiters per ha en de gemiddelde hoeveelheden hooi per ruiters op elk der perceelen. Deze hoeveelheden hooi zijn veel grooter dan die bij de 1e proefneming. Gedeeltelijk is dit een gevolg van het feit, dat wij op de helft der perceelen gebruik gemaakt hebben van vierpoots-ruiters.

Deze groote hoeveelheden zijn bij de perceelen VII en VIII misschien mede de oorzaak van de slechte droging van het ruitershooi, doch hier staat tegenover, dat de nog grootere hoeveelheden bij de perceelen I en II wel goed zijn gedroogd. De voornaamste oorzaak zal dus wel moeten worden gezocht in het materiaal zelf: bij de perceelen VII en VIII was het hooi fijn en bij de perceelen I en II aan den groven kant.

d Scheikundige samenstelling

Ook nu weer werd zoowel van het gras van de veldjes van 1 m² (veldjesmonster) als van het met de maaimachine gemaaid gras een monster genomen (zwadmonster). De in tabel 29 vermelde cijfers voor gras zijn de gemiddelde waarden van de goed met elkaar in overeenstemming zijnde analyses van veldjes- en zwadmonsters, doch ook nu werd voor het droge-stof-gehalte alleen dat van de veldjesmonsters genomen.

Verder werd van alle soorten hooi zoowel bij het optassen in den berg als bij het uithalen uit den berg een monster genomen; de analysecijfers van al deze monsters, berekend op droge stof, zijn opgenomen in tabel 29.

Wanneer wij in de eerste plaats de droge-stof-cijfers bekijken van het hooi, zooals het in den berg is gegaan, dan blijkt bij de perceelen I en II, in overeenstemming met hetgeen bij de 1e proefneming is gevonden, het droge-stof-gehalte van het ruitershooi hooger te zijn dan dat van het oppershooi. Bij deze beide perceelen was bij deze proefneming het hooi op de ruiters wel zeer goed gedroogd (85,5 % droge stof). Bij de perceelen VII en VIII daarentegen was het hooi op de ruiters slecht gedroogd, zoodat bij deze perceelen het droge-stof-gehalte van het ruitershooi lager was dan dat van het oppershooi.

Wanneer wij nu verder de samenstelling der droge stof van het versche gras vergelijken met die van het opper- en ruitershooi, zooals het in den berg is

gegaan, dan zien wij, dat het eiwitachtige-stof-gehalte door het drogen maar weinig verandering heeft ondergaan: bij de perceelen VII en VIII was het practisch niet veranderd, terwijl bij de perceelen I en II slechts een geringe daling was opgetreden.

Evenals bij de vorige proefnemingen is het ruwe-celstof-gehalte zoowel bij het ruiters- als bij het opperhooi tijdens het drogen belangrijk toegenomen. Voor de vier perceelen bedroeg het ruwe-celstof-gehalte van het versche gras gemiddeld 26,28 %, van het opperhooi gemiddeld 28,71 % en van het ruiters- hooi gemiddeld 28,77 %. Zooals uit deze cijfers blijkt, werd bij deze proef- neming voor het gemiddelde ruwe-celstof-gehalte bij het opperhooi een precies even hooge waarde gevonden als bij het ruiters- hooi. Dit was een gevolg van het feit, dat bij de perceelen VII en VIII het hoogste ruwe-celstof-gehalte werd gevonden bij het opperhooi, terwijl bij de perceelen I en II het ruiters- hooi de meeste celstof bevatte. Dit laatste is in overeenstemming met de resul- taten van de proefnemingen in den zomer van 1940.

Ook nu weer ging tijdens de hooiwinning (dus op het land) het werkelijk- eiwit-gehalte sterk achteruit. Bij de perceelen I en II was de daling voor het opper- en ruiters- hooi vrijwel aan elkaar gelijk; bij de perceelen VII en VIII werd, in overeenstemming met hetgeen bij de vorige proefnemingen is gevon- den, bij het opperhooi een grootere daling geconstateerd dan bij het ruiters- hooi.

e. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen

In de bovenste helft van tabel 30 wordt een overzicht gegeven van de ver- liezen aan droge stof en haar bestanddeelen, welke bij de verschillende per- ceelen zoowel bij de winning van het opperhooi als van het ruiters- hooi *op het land* zijn opgetreden.

Alvorens op de gevonden cijfers nader in te gaan, willen wij er nog even de aandacht op vestigen, dat bij de perceelen I en II bij beide wijzen van hooiwin- ning en bij de perceelen VII en VIII bij de hooiwinning met behulp van ruiters de bewerkingen van het hooi en daardoor de mechanische verliezen tot een minimum zijn beperkt.

Dat deze mechanische verliezen nog al belangrijk kunnen zijn, geven de in tabel 30 vermelde cijfers een duidelijk voorbeeld, want juist bij het opperhooi van de perceelen VII en VIII, de eenige hooisoort, waarbij het hooi na het keeren nog werd geschud, waren de verliezen het grootst.

Bij de perceelen VII en VIII bedroegen de verliezen aan droge stof bij het ruiters- hooi resp. 15,7 en 18,7 % tegen 20,5 en 25,2 % bij het opperhooi; een ge- middeld verschil van 5,7 %. Bij het opperhooi van deze beide perceelen waren de droge-stof-verliezen ongeveer even groot als bij de proeven van het vorige jaar, bij de perceelen I en II waren ze nu geringer en varieerden van ± 14 tot 16 %; bij deze beide perceelen was er geen verschil tusschen het opper- en ruiters- hooi. Ook van de organische stof ging ongeveer eenzelfde gedeelte ver- loren.

Van de eiwitachtige stof ging bij de perceelen I en II ongeveer 17 tot 20 % verloren; hierbij was misschien een gering verschil ten gunste van het opperhooi. Terwijl bij de perceelen VII en VIII de eiwitverliezen bij het ruiters- hooi ook ongeveer van die grootte waren, waren de verliezen bij het opperhooi grooter en bedroegen resp. 20,5 en 26,4 %.

Bij de perceelen I en II ging van de vet- + zetmeelachtige stof zoowel bij het opper- als bij het ruitershooi ongeveer 17 à 18 % verloren. Bij de perceelen VII en VIII waren de verliezen grooter en bedroegen voor het ruitershooi resp. 19,3 en 23,2 en voor het oppershooi 24,3 en 29,5 %.

Evenals het vorige jaar waren de verliezen aan ruwe celstof weer veel geringer dan die van de overige bestanddeelen en ook nu waren de verliezen bij het ruitershooi kleiner dan bij het oppershooi.

De verliezen aan werkelijk eiwit tenslotte varieerden bij de perceelen I en II van 24 tot 27 %; van dezelfde grootte waren ook de werkelijk-eiwit-verliezen bij het ruitershooi van de perceelen VII en VIII, terwijl de verliezen bij het oppershooi hooger waren en resp. 32,9 en 38,6 % bedroegen.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat bij de perceelen I en II van de verschillende bestanddeelen bij beide wijzen van hooiwinning ongeveer even veel verloren is gegaan. Bij de perceelen VII en VIII daarentegen was er een duidelijk verschil ten gunste van het ruitershooi, doch hier staat tegenover, dat dit ruitershooi op de ruiters onvoldoende is gedroogd, waarvan wij later bij de bewaring in den berg de onaangename gevolgen hebben ondervonden.

f. De bewaring van het hooi

Ook nu weer werd zoowel bij het inbrengen in als bij het uithalen uit den berg al het hooi gewogen en een klein monster voor analyse- en een groot monster voor verteringsdoeleinden genomen, waarbij vanzelfsprekend ook het gewicht van deze monsters op de juiste wijze in de berekening werd betrokken.

1. De perceelen VII en VIII

Op 21 Juni werd het oppershooi van perceel VII in de schuur gereden en opgetast in een berg op een laag nieuw hooi; voor afscheiding werd hier en ook verder tusschen alle lagen gebruik gemaakt van grof gaas. Hierop kwam nog gedeeltelijk denzelfden dag, gedeeltelijk 2 dagen later het oppershooi van perceel VIII. De hoeveelheid oppershooi van perceel VII bedroeg 4325 kg en die van VIII 5633 kg.

Op 30 Juni werd hierop het ruitershooi van perceel VIII gelost (6233 kg) en hierop op 1 Juli het ruitershooi van perceel VII (4508 kg). Tenslotte werd op 9 Juli deze berg verder gevuld met hooi.

Ondanks het feit, dat in het midden van den berg een luchtkoker was aangebracht, is het hooi sterk gaan broeien. De hoofdoorzaak van dezen broei moet zonder twijfel gezocht worden in het ruitershooi, dat, zooals gezegd, vrij vochtig in den berg is gegaan.

Op 2 Augustus broeide het hooi zoo sterk, dat wij een gat in het hooi moesten spitten en toen dit nog niet voldoende hielp, waren wij op 4 Augustus genoodzaakt het grootste gedeelte van het ruitershooi en ook nog een deel van het oppershooi uit den berg te halen. Hierbij bleek duidelijk, dat de sterke broei in het ruitershooi was opgetreden; dit hooi was bruin-zwart. Wanneer wij bij het verwijderen van deze laag een thermometer ± 10 cm in het hooi staken, dan wees deze reeds een temperatuur aan van 90—94° C.

Daar het bij het uithalen niet gelukte alle lagen apart te houden, was het niet mogelijk bij het hooi van deze perceelen (VII en VIII) de verliezen bij de bewaring na te gaan. Wel is het nog gelukt van alle 4 hooisoorten een gedeelte, dat niet meer dan matig had gebroeid, te laten zitten, zoodat hiervan in den winter monsters konden worden genomen voor analyse- en verteringsdoeleinden. Tevens hebben wij nog van het sterk gebroeide gedeelte van het opperhooi van perceel VIII een gedeelte op een zolder bewaard, afgedekt met wat ander hooi. In Januari 1942 hebben wij hieruit voor een verteringsproef (V 93) \pm 100 kg hooi gezocht, dat donkerbruin van kleur was (zwart hooi was niet aanwezig, terwijl het ongebroeide en licht gebroeide er zoo goed mogelijk uit werd verwijderd).

Op 9 December 1941 werd het resteerende blokje ruiterhooi van perceel VII uit den berg gehaald (\pm 780 kg).

Het was mooi fijn hooi. Het had gedeeltelijk matig en gedeeltelijk licht gebroeid en was nergens muf, stoffig of schimmelig. De kleur varieerde van lichtbruin tot blank (nergens donkerbruin); het bevatte weinig of geen groen.

Vervolgens werd op denzelfden dag ook nog het restant ruiterhooi van perceel VIII uit den berg gehaald (\pm 1120 kg). Dit hooi was ongeveer gelijk aan het vorige. Ook hierbij was de kleur nergens donkerbruin. Mogelijk bevatte dit hooi iets meer groen.

Op 10 en 11 December werd het opperhooi van perceel VIII uit den berg gehaald. Hiervan was een veel grooter gedeelte intact gebleven, n.l. 3046 kg.

Het was mooi fijn hooi. Het grootste gedeelte had weinig of niet gebroeid. Een klein gedeelte had matig gebroeid en een nog kleiner gedeelte flink gebroeid, doch dit laatste was in verhouding tot de totale hoeveelheid zoo weinig, dat het van geen beteekenis was. Het hooi was nergens muf, stoffig of schimmelig; de groene kleur was echter grootendeels verdwenen.

Op 22 December werd het opperhooi van perceel VII uit den berg gehaald. Deze laag, die vrijwel intact was, bevatte 3978 kg. Het was mooi fijn hooi. In het midden van den berg had het hooi licht gebroeid. De groene kleur was vrijwel geheel verdwenen; over het hooi lag een eenigszins bruine teint. Nergens was het hooi muf, stoffig of schimmelig.

2. De perceelen I en II

Op 27 Juni werd het opperhooi van perceel II in de schuur gereden (2094 kg) en opgetast op de balken boven den doorloop. Hierop kwam nog denzelfden dag het opperhooi van perceel I (2507 kg).

Op 15 Juli kwam hierop achtereenvolgens het ruiterhooi van perceel II (2040 kg) en dat van perceel I (2406 kg), terwijl tenslotte op 18 Juli op dit hooi eenige wagens ander hooi werd gebracht. Evenals bij het hooi van de perceelen VII en VIII werden de verschillende lagen door gaas van elkaar gescheiden.

Op 6 Januari 1942 werd het hooi, dat op het proefhooi had gelegen, geheel verwijderd, zoodat een aanvang kon worden gemaakt met het uit den berg halen van het ruiterhooi van perceel I (2301 kg). Het was behoorlijk hooi, het had niet gebroeid, doch was ook niet muf, stoffig of schimmelig; de groene kleur was vrij goed behouden gebleven.

Op 8 Januari werd het ruitershooi van perceel II uit den berg gehaald (1962 kg). Ook dit hooi was heel behoorlijk; het was alleen iets grover dan het vorige en bevatte waarschijnlijk wat minder groen.

Op 20 Januari volgde het oppershooi van perceel I (2192 kg). Het hooi was vrij goed. Het had niet gebroeid; schimmel was niet aanwezig, alleen riekte het hooi iets muf. De groene kleur was vrij goed behouden gebleven.

Op 22 Januari werd tenslotte het oppershooi van perceel II uit den berg gehaald; dit was de laag, die rechtstreeks op de balkenlaag boven den doorloop had gelegen. Het hooi was vrij goed. Het had niet gebroeid en was niet schimmelig. Het hooi bevatte in het algemeen geen stof, wel riekte het iets muf. De groene kleur was vrij goed behouden gebleven. Alleen de onderste laag was erg stoffig.

g. Scheikundige samenstelling

De scheikundige samenstelling van het hooi, zooals het uit den berg is gekomen, is opgenomen in tabel 29.

Wanneer wij de samenstelling van het hooi, zooals het in den berg is gegaan, vergelijken met die van het hooi, zooals het uit den berg is gekomen, dan moet hierbij in aanmerking worden genomen, dat bij de perceelen VII en VIII de analyses van het hooi, dat uit den berg is gekomen, slechts betrekking hebben op het hooi, dat niet meer dan matig had gebroeid en dit was, zooals reeds werd vermeld, bij het ruitershooi slechts een klein gedeelte van het totale hooi.

Wanneer wij hiermede rekening houden, kunnen wij wel zeggen, dat het gehalte aan eiwitachtige stof in de droge stof bij geen der hooisoorten tijdens de bewaring noemenswaard is veranderd. Wel is dit het geval met het ruwe-celstof-gehalte. Bij alle hooisoorten is tijdens de bewaring het ruwe-celstof-gehalte toegenomen; bij de meeste ongeveer 1 %, alleen bij het oppershooi van perceel II was deze stijging groter (van 29,93 tot 32,25 %), dus juist bij het hooi, dat onder in den berg op de balkenlaag had gelegen. Wat het werkelijk eiwit betreft, deze is zoowel bij het oppershooi als bij het ruitershooi van de perceelen VII en VIII tijdens de bewaring duidelijk toegenomen. Ook bij perceel I valt een geringe stijging te constateeren, terwijl bij het hooi van perceel II het werkelijk-eiwit-gehalte tijdens de bewaring niet is veranderd.

Het droge-stof-gehalte van het hooi was bij de perceelen VII en VIII na de bewaring in den berg hooger dan daarvoor. Bij het hooi van de perceelen I en II, dat, zooals reeds werd vermeld, zeer droog in den berg is gegaan, is het droge-stof-gehalte niet veranderd.

h. Verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddeelen

Zooals gezegd, konden bij het hooi van de perceelen VII en VIII de verliezen, welke tijdens de bewaring in den berg zijn opgetreden, niet worden berekend. Wel was dit het geval bij het hooi van de perceelen I en II; deze verliezen zijn te vinden in tabel 30.

De verliezen waren in het algemeen bij het oppershooi iets groter dan bij het ruitershooi. De verliezen aan droge stof bedroegen bij het ruitershooi gemiddeld 1,3 % en bij het oppershooi 3,5 %.

Terwijl de verliezen aan organische stof ongeveer van dezelfde grootte waren, waren de verliezen aan eiwitachtige stof iets grooter; deze bedroegen voor het ruitershooi gemiddeld 3,6 en voor het oppershooi 4,6 %. Waarschijnlijk tengevolge van analyse-afwijkingen werd bij alle 4 hooisoorten een winst aan ruwe celstof gevonden, wat tot gevolg heeft gehad, dat hierdoor de verliezen aan vet- + zetmeelachtige stof wat te hoog zijn uitgevallen.

Terwijl bij de hooisoorten van perceel II een verlies aan werkelijk eiwit werd gevonden, werd bij die van perceel I een geringe winst berekend.

Tenslotte zijn in tabel 30 van het hooi van de percelen I en II nog de totale verliezen opgenomen, d.w.z. de verliezen op het land, vermeerderd met die in den berg.

In het algemeen zijn de totale verliezen bij het ruitershooi iets geringer geweest dan bij het oppershooi; alleen bij de eiwitachtige stof was dit niet het geval. De verliezen aan droge- en organische stof bedroegen voor het ruitershooi gemiddeld ongeveer 16,2 % en voor het oppershooi \pm 18,3 %. De verliezen aan eiwitachtige stof varieerden bij de verschillende hooisoorten van ongeveer 20 tot 24 %. De verliezen aan vet- + zetmeelachtige stof bedroegen voor het ruitershooi gemiddeld 20,4 en voor het oppershooi 23,3 %. De verliezen aan ruwe celstof waren ook nu weer veel geringer dan die van de andere bestanddeelen; het grootst waren ze nog bij het oppershooi van perceel I, waar ze 11,2 % bedroegen.

i. *Verteerbaarheidsbepalingen*

Ook bij deze proef werd zowel van het gras als van de verschillende hooisoorten de verteerbaarheid bepaald met behulp van hamels.

Daar bij de vorige proeven was gebleken, dat bij de door ons toegepaste kunstmatige droging de verteerbaarheid van het eiwit nogal verminderde, hebben wij bij deze proef de kunstmatige droging van het gras achterwege gelaten en bijgevolg het gras in verschen toestand gevoederd. Gedurende de *voorperiode* werd als regel om den anderen dag versch gras gemaaid op veldjes, welke wel op de desbetreffende percelen, doch juist buiten de eigenlijke proefvelden waren gelegen.

Voor de *hoofdperiode* diende het gras van de reeds vermelde veldjes van 1 m². Om dit gras gedurende de 10 dagen durende hoofdperiode zoo goed mogelijk voor bederf te behoeden, werd het in een niet te dikke laag in een koelcel van de ijsfabriek uitgespreid (temp. 1 à 2° C). Dit is goed gegaan, maar toch kregen wij den indruk, dat voor het bewaren van versch gras op deze wijze 10 dagen wel ongeveer het maximum is. Van dit gras uit de ijsfabriek, dat bij het inbrengen zoo goed mogelijk was gemengd, werd ook als regel om den anderen dag een gedeelte gehaald. Dit gras, dat bestemd was om gedurende de volgende twee dagen te worden gevoederd, werd gehakseld, doorengemengd en bemonsterd, waarna direct een voorloopige droge-stof-bepaling werd verricht. Dit diende om aan de hand daarvan de dagporties zoo groot te kunnen nemen, dat gedurende de geheele proef (*voorperiode* + *hoofdperiode*) dag aan dag een even groote hoeveelheid droge stof werd verstrekt, ondanks het feit, dat het droge-stof-gehalte van het gras van dag tot dag kan verschillen.

Bij het bepalen van de verteerbaarheid van het gras en het hooi van de percelen VII en VIII werd gebruik gemaakt van de hamels V, VI en VII

en van het gras en hooi van de perceelen I en II van de hamels I, II en III. Al het materiaal werd dus in triplo onderzocht en wel gedurende een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 7 à 11 dagen.

Alle dieren ontvingen gedurende de proeven het te onderzoeken gras en hooi als uitsluitend voeder en wel in dusdanige hoeveelheden, dat de opgenomen hoeveelheid droge stof steeds lag tusschen ongeveer 1,0 en 1,1 kg per dier en per dag.

Zoowel het gras als het hooi werd vanzelfsprekend bij de verteringsproeven opnieuw bemonsterd voor analysedoeleinden. De verkregen analyses zijn opgenomen in tabel 31.

Wanneer men de uitkomsten uit deze tabel vergelijkt met die uit tabel 29, dan blijkt de samenstelling van het materiaal, dat bij de verteringsproeven is gebruikt, in het algemeen vrij goed met die van de totale hoeveelheid overeen te komen.

De verteringscoëfficiënten van het gras en het hooi van de perceelen VII en VIII zijn opgenomen in tabel 32 en die van het materiaal van de perceelen I en II in tabel 33.

Wanneer wij in tabel 32 de verteringscoëfficiënten nader bezien, dan blijkt, dat de hamels V en VI de verschillende bestanddeelen vrijwel even goed hebben verteerd, doch dat de verteringscoëfficiënten van hamel VII bij verschillende proeven nogal tamelijk bij die van de beide andere dieren ten achter zijn gebleven. Bijgevolg hebben wij bij de berekening van de gemiddelde waarden de verteringscoëfficiënten van hamel VII buiten beschouwing gelaten.

Wanneer wij verder de gemiddelde verteringscoëfficiënten van gras en hooisoorten met elkaar vergelijken, dan zien wij, dat ook nu, met uitzondering van de ruwe celstof, alle bestanddeelen van het versche gras beter verteerd werden dan die van het daaruit gewonnen hooi; de verteringscoëfficiënten van de ruwe celstof waren ook bij deze proef voor het gras en alle daaruit bereide hooisoorten practisch even hoog.

Het bleek verder, dat bij deze proef bij de droging op het land de verteerbaarheid der verschillende bestanddeelen wel verminderde, doch dat deze teruggang niet groot was.

Daarentegen was de verteerbaarheid wel vrij sterk verminderd tijdens de bewaring in den berg; vooral de verteringscoëfficiënt van de eiwitachtige stof was sterk gedaald, n.l. van 68,5 tot 55,8, ondanks het feit, dat het op verteerbaarheid onderzochte hooi niet meer dan licht tot matig had gebroeid. Zoowel bij het hooi, zooals het in den berg is gegaan, als bij dat, wat uit den berg is gekomen, was geen verschil in verteerbaarheid tusschen opper- en ruiterhooi.

Bij beschouwing van de uitkomsten uit tabel 33 blijkt, dat de individueele verschillen tusschen de proefdieren I, II en III slechts gering zijn geweest, zoodat wij hier met de gemiddelde uitkomsten van alle drie dieren konden rekenen.

Wat hiervoor over de verteerbaarheid van het materiaal van de perceelen VII en VIII is gezegd, is ook op dat van de perceelen I en II van toepassing, alleen is de achteruitgang in verteerbaarheid tijdens de bewaring in den berg bij dit grovere, veel drogere hooi veel geringer geweest; de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof (ook nu het bestanddeel, dat het meest in verteerbaarheid achteruit ging) daalde hierbij b.v. slechts van gemiddeld 58,6 tot 52,8.

Zooals reeds hiervoor werd vermeld, werd met het sterk gebroeide gedeelte van het opperhooi van perceel VIII een verteringsproef genomen; de uitkomsten van deze proef zijn opgenomen in tabel 34.

De kleur van dit hooi was donkerbruin; zwart hooi kwam er niet in voor. Het was de bedoeling ook bij deze verteringsproef gebruik te maken van 3 hamels, n.l. V, VI en VII. Hamel VII at het hooi echter zoo slecht, dat wij genoodzaakt waren dit dier uit de proef te nemen. De hamels V en VI daarentegen hebben dit sterk gebroeide hooi steeds zeer goed gegeten en wel 1,300 kg per dier en per dag.

Zooals bij vergelijking van de analyse uit deze tabel met de corresponderende uit tabel 31 blijkt, is de samenstelling van de droge stof door den broei niet veel veranderd, alleen werd bij het sterk gebroeide een hooger ruwe-celstofgehalte gevonden. De verteerbaarheid daarentegen is door den sterken broei wel heel erg verminderd.

De verteringscoëfficiënt van de eiwitachtige stof daalde van 68,8 tot 9,0 en die van werkelijk eiwit van 57,9 tot — 4,0.

Hoewel de verteerbaarheid van het eiwit wel het sterkst verminderde, liep toch ook de verteerbaarheid van de overige bestanddeelen achteruit; de verteringscoëfficiënt van vet- + zetmeelachtige stof daalde van 71,8 tot 50,0 en die van de ruwe celstof van 74,4 tot 52,4.

Met behulp van deze verteringscoëfficiënten berekenden wij voor dit donkerbruine hooi: 1,34 % vert. eiwitachtige stof, geen vert. werkelijk eiwit en een zetmeelwaarde van 20,6, alles in de droge stof. Wanneer wij deze uitkomsten vergelijken met die van het hooi, zooals het in den berg is gegaan (9,76 % vert. eiwitachtige stof, 5,47 % vert. werkelijk eiwit en een zetmeelwaarde van 47,5), dan blijkt het percentage eiwitachtige stof nog slechts 14 % en de zetmeelwaarde nog slechts 43 % van die van het oorspronkelijke materiaal te bedragen.

De met behulp van de verteringscoëfficiënten berekende gegevens omtrent de voederwaarde van de droge stof van het gras en het hooi zijn opgenomen in tabel 35. De zetmeelwaardeberekening geschiedde op dezelfde wijze als bij de 1e proefneming is aangegeven.

Bij beschouwing van de cijfers uit tabel 35 zien wij, dat ook nu de voederwaarde van het gras hooger was dan die van de er uit gewonnen hooisoorten en dat bij alle hooisoorten de voederwaarde tijdens de bewaring in den berg is verminderd. Bij het hooi van de perceelen I en II was de achteruitgang minder groot dan bij de perceelen VII en VIII.

Wanneer wij verder bij de verschillende perceelen de voederwaarde van het opperhooi en het corresponderende ruitershooi met elkaar vergelijken, dan blijkt, dat de voederwaarde van het opperhooi in het algemeen iets hooger was dan die van het ruitershooi; het verschil was echter gering.

Alleen was bij het hooi van de perceelen VII en VIII het percentage verteerbaar werkelijk eiwit bij het ruitershooi hooger.

j. *Verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde*

In tabel 36 wordt een overzicht gegeven van de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde, welke bij het opper- en ruitershooi van de verschillende perceelen zijn opgetreden.

Verliezen op het land. Zooals reeds werd vermeld, ging bij de perceelen VII en VIII van het opperhooi op het land belangrijk meer droge stof verloren dan van het ruitershooi. Hier staat echter tegenover, dat het ruitershooi op de ruiters zeer onvoldoende is gedroogd, zoodat het in vrij vochtigen toestand in de schuur is gereden, wat tot gevolg heeft gehad, dat er erge hooibroei is opgetreden. Daar de hooiwinning van het ruitershooi van deze perceelen bijgevolg niet volledig is geslaagd, zullen wij de verliescijfers, die op dit hooi betrekking hebben, buiten beschouwing laten. Van het opperhooi ging bij perceel VII 21,6 en bij perceel VIII 26,2 % van de verteerbare organische stof verloren, voor de verteerbare eiwitachtige stof waren de verliescijfers resp. 23,6 en 29,1 % en voor de zetmeelwaarde 34,1 en 38,4 %.

Van dezelfde grootte of misschien nog iets lager waren de verliezen bij het opper- en ruitershooi van de perceelen I en II. Op het land ging van de verteerbare organische stof ongeveer 19 % verloren, van de zetmeelwaarde van 33 tot 35 %, van de verteerbare eiwitachtige stof ongeveer 23 tot 27 % en van het verteerbaar werkelijk eiwit 35 tot 38 %. In het geheel genomen waren hierbij de verliezen bij het opperhooi iets geringer dan bij het ruitershooi.

Ook bij deze proefneming hebben wij de verteringscoëfficiënten van de op het land verloren gegane organische stof en eiwitachtige stof berekend. Bij de perceelen VII, VIII, I en II berekenden wij voor de verteringscoëfficiënten van de verloren gegane organische stof bij het ruitershooi resp. 84,3; 82,1; 89,9 en 90,0 of gemiddeld 86,6 en bij het opperhooi resp. 78,5; 77,3; 83,3 en 85,7 of gemiddeld 81,2 en voor die van de verloren gegane eiwitachtige stof bij het ruitershooi resp. 91,9; 85,6; 89,2 en 86,0 of gemiddeld 88,2 en bij het opperhooi resp. 82,1; 79,0; 84,9 en 84,1 of gemiddeld 82,5.

Evenals bij de proefneming van het vorige jaar werd ook nu gevonden, dat deze verteringscoëfficiënten bij de hooiwinning met behulp van ruiters nog iets hooger waren dan bij die met behulp van oppers.

Uit al deze getallen blijkt verder wel duidelijk, dat *de bij de hooiwinning verloren gegane bestanddeelen uit bijzonder waardevolle, uitstekend verteerbare stoffen bestaan.*

Verliezen in den berg. Zooals reeds is vermeld, konden deze alleen bij de perceelen I en II worden bepaald. De verliezen in den berg waren bij het opperhooi iets grooter dan bij het ruitershooi. Van de verteerbare organische stof ging bij het opperhooi gemiddeld 6,6 en bij het ruitershooi 4,1 % verloren. Voor de zetmeelwaarde, verteerbare eiwitachtige stof en verteerbaar werkelijk eiwit bedroegen de gemiddelde verliescijfers bij het opperhooi resp. 9,9; 14,6 en 9,6 % en bij het ruitershooi resp. 6,8; 12,4 en 7,9 %.

Totale verliezen bij de hooiwinning. Doordat op het land de verliezen bij het opperhooi en in den berg bij het ruitershooi het geringst waren, zijn de totale verliezen, die bij het opper- en ruitershooi van de perceelen I en II zijn opgetreden, vrijwel aan elkaar gelijk.

Van de verteerbare organische stof ging in het totaal 22 tot 24 % verloren, van de zetmeelwaarde 39 à 40 %, van de verteerbare eiwitachtige stof 33 à 37 % en van het verteerbaar werkelijk eiwit 39 à 45 %. Bij het eiwit waren de verliezen bij het hooi van perceel II iets hooger dan bij perceel I.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat ook bij deze derde proefneming, welke eveneens genomen werd bij gunstig hooiweer, er geen verschil is gevonden tusschen de verliezen, welke optraden bij de hooiwinning met behulp van oppers en die met behulp van ruiters.

De verliezen waren dit jaar iets lager dan het vorige jaar; van de verteerbare eiwitachtige stof ging ongeveer 35 % en van de zetmeelwaarde ongeveer 40 % verloren.

III. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

1. ALGEMEENE OPZET DER PROEVEN

Er werd een vergelijkend onderzoek ingesteld naar de verliezen, welke in de praktijk kunnen optreden bij de hooiwinning op den grond en bij gebruikmaking van ruiters.

Doordat zowel van het verse gras als van de verschillende hooisoorten de opbrengst, de samenstelling en de verteerbaarheid werd bepaald, konden niet alleen de verliezen aan droge stof en haar bestanddeelen worden vastgesteld, doch tevens de verliezen aan verteerbare bestanddeelen en berekende zetmeelwaarde, zowel bij de hooiwinning op het land als tijdens de bewaring in den berg.

Voor het ruiteren werd gebruik gemaakt van driepoots- en in een enkel geval van vierpootsruiters.

Het onderzoek omvatte 3 afzonderlijke proefnemingen, waarvan de eerste in den zomer 1940, de tweede in den herfst 1940 en de derde in den zomer 1941 werd genomen.

Daar bij de tweede proef niet de opbrengst aan versch gras werd bepaald, konden hierbij niet de verliezen op het land worden vastgesteld, wel echter de verandering in samenstelling en verteerbaarheid bij de beide wijzen van hooiwinning, alsmede de verliezen bij de bewaring in den berg.

De opbrengsten aan versch gras werden bepaald door op een groot aantal plaatsen de opbrengst van precies 1,00 m² te wegen.

De verteerbaarheid van elke gras- en hooisoort werd vastgesteld met behulp van 3 schapen.

Bij de 1e en 2e proefneming werd niet het verse gras, doch het kunstmatig gedroogde gras op verteerbaarheid onderzocht. Daar bleek, dat bij deze kunstmatige droging, welke op een primitieven „hordroger” plaats vond, de verteerbaarheid van het eiwit nogal verminderde, werd, om het op het verse gras van toepassing te doen zijn, een correctie aangebracht. De grootte van deze correctie werd gecontroleerd in een afzonderlijke proef, waarbij van herfstgras de helft versch aan de schapen werd gevoederd en de andere helft op denzelfden droger werd gedroogd (tabellen 11 en 12). Het bleek, dat bij deze kunstmatige droging noch de samenstelling, noch de verteerbaarheid van de vet- + zetmeelachtige stof en de ruwe celstof veranderde, alleen de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof en het werkelijk eiwit nam af.

Bij de 3e proefneming werd wel de verteerbaarheid van het verse gras bepaald; bij deze proef werd het gras voor de 10 dagen durende hoofdperiode in een koelcel bewaard.

Bij de 1e proefneming is de hooiwinning op den grond vlot verlopen: het hooi van de perceelen I en II heeft in het geheel geen regen gehad, dat van de perceelen III en IV tweemaal een regenbui (totaal 8,5 mm neerslag), doch overigens mooi weer.

Bij alle 4 perceelen heeft het ruitershooi, toen het op de ruiters stond, vrij veel regen gehad: bij de perceelen I en II 51,7 mm en bij III en IV 36,4 mm.

Bij de 2e proefneming in den herfst is de hooiwinning op den grond bij perceel V zeer vlot verlopen (op den 7en dag binnengehaald en practisch

geen regen); bij die van perceel VI daarentegen was het langen tijd slecht weer (pas na 28 dagen binnen met in totaal 84,9 mm neerslag).

Bij beide perceelen heeft het ruiterhooi slecht weer gehad (in totaal 77,7 mm neerslag).

Bij de 3e proefneming is het weer tijdens de hooiwinning op den grond goed geweest. Het hooi van de perceelen VII en VIII heeft tweemaal eenige regen gehad (in totaal 5,3 mm) en dat van de perceelen I en II heeft éénmaal, toen het reeds op oppers stond, 8,3 mm regen gehad.

Ook het ruiterhooi heeft in het geheel genomen goed weer gehad; het ontving slechts een paar keer regen (bij de perceelen VII en VIII in totaal 13,6 mm en bij I en II 11,1 mm neerslag).

Om te trachten tot zoo klein mogelijke verliezen te komen, werd bij de 3e proefneming het daarvoor bestemde hooi spoedig na het keeren, zonder verdere bewerkingen, op ruiters gebracht. Dit heeft tot gevolg gehad, dat het fijne materiaal van de perceelen VII en VIII op de ruiters niet voldoende is gedroogd, wat later bij de bewaring geleid heeft tot hevigen broei. Bij het grovere materiaal van de perceelen I en II daarentegen is de proefneming naar wensch verlopen.

2. VERANDERING IN SAMENSTELLING

Op het land. Bij de laatstgenoemde beide perceelen en alle 4 perceelen van de 1e proefneming was op het oogenblik, dat het hooi in de schuur werd gebracht, het ruiterhooi droger dan het opperhooi (gem. 82,1 tegen 78,0 % droge stof). Bij de proefneming in den herfst was al het hooi bij het binnenhalen vrij vochtig (72—76 % droge stof).

Het eiwitachtige-stof-gehalte is in het algemeen tijdens het drogen weinig veranderd; in sommige gevallen bleef het geheel onveranderd, in andere onderging het een geringe daling.

Het ruwe-celstof-gehalte daarentegen onderging wel een duidelijke verandering; bij alle hooisoorten is het gestegen. Deze stijging was in het algemeen bij het ruiterhooi grooter dan bij het opperhooi.

Het gehalte aan werkelijk eiwit daalde in alle gevallen; in sommige zelfs zeer sterk. In de meeste gevallen was de daling voor het opperhooi het grootst. Hier deed zich dus het eigenaardige verschijnsel voor, dat bij een kort verblijf op het land de daling sterker was dan bij een langer.

In den berg. Ook in den berg is het gehalte aan eiwitachtige stof niet noemenswaard veranderd.

In het algemeen heeft het ruwe-celstof-gehalte tijdens de bewaring nog een verdere stijging ondergaan; de sterkste stijging ondergingen die hooisoorten, welke bij de bewaring, doordat ze b.v. onder in den berg zaten, het meest hebben geleden (stoffig, muf, schimmelplekken).

Het werkelijk-eiwit-gehalte nam in het algemeen tijdens de bewaring toe; de grootste toename viel te constateeren bij die hooisoorten, waarbij het gehalte op het land het sterkst was gedaald.

Bij alle hooisoorten steeg het droge-stof-gehalte tijdens de bewaring tot 82 à 85 %.

3. VERANDERING IN VERTEERBAARHEID

Op het land. Tijdens de droging op het land ging de verteerbaarheid van alle bestanddeelen achteruit, met uitzondering van die van de ruwe celstof, die onveranderd bleef. In dit opzicht was er practisch geen verschil tusschen het opper- en het ruitershooi. De verteringscoëfficiënt van de organische stof daalde gemiddeld van 70,3 voor het versehe gras tot 66,6 voor het hooi, zooals het in den berg is gegaan.

Voor de eiwitachtige stof was deze gemiddelde daling van 69,4 op 62,9 en voor vet- + zetmeelachtige stof van 71,4 op 66,4; de gemiddelde verteringscoëfficiënt van ruwe celstof bleef onveranderd 68,3. De gemiddelde verteerbaarheidsvermindering bedroeg voor organische stof 5,3 %, voor eiwitachtige stof 9,4 % en voor vet- + zetmeelachtige stof 7,0 %.

De verteerbaarheid van het werkelijk eiwit daalde sterk. Daar de verteerbaarheid van het eiwit afhankelijk is van het gehalte, werd de sterkste daling erin geconstateerd bij dat hooi, waarvan het werkelijk-eiwit-gehalte tijdens de droging op het land het sterkst was verminderd.

In den berg. Ook tijdens de bewaring in den berg ging de verteerbaarheid achteruit; alleen die van de ruwe celstof bleef onveranderd. Ook nu was er practisch geen verschil tusschen opper- en ruitershooi. De gemiddelde verteringscoëfficiënt van organische stof daalde van 66,6 op 63,6; die van eiwitachtige stof van 62,9 op 58,1 en die van vet- + zetmeelachtige stof van 66,4 op 62,4; dit zijn dus dalingen van resp. 4,5; 7,6 en 6,0 %.

De sterkste daling werd gevonden bij het hooi, dat van de verschillende hooisoorten nog het meest had gebroeid, n.l. dat van perceel VII en VIII. Hoewel dat gedeelte van deze hooisoort, dat voor de verteerbaarheidsbepalingen werd gebruikt (tabel 32), niet meer dan licht tot matig had gebroeid, daalde de verteringscoëfficiënt van eiwitachtige stof van 68,5 tot 55,8 of met niet minder dan 18,5 %; de verteerbaarheidsdaling van de vet- + zetmeelachtige stof lag met 7,3 % slechts weinig boven het gemiddelde.

Ook het werkelijk eiwit van deze hooisoort was vrij sterk in verteerbaarheid achteruit gegaan. In het algemeen was anders de verteerbaarheid van het werkelijk eiwit tijdens de bewaring in den berg niet sterk gedaald; bij enkele hooisoorten, waarbij het gehalte eraan tijdens de bewaring was toegenomen, werd zelfs na de bewaring een hoogere verteringscoëfficiënt voor het werkelijk eiwit gevonden.

Bij een sterk gebroeid monster (tabel 34) werd nog een veel grootere verteerbaarheidsvermindering gevonden. De verteringscoëfficiënt van eiwitachtige stof daalde van 68,8 tot 9,0 of met niet minder dan 87 %, terwijl het werkelijk eiwit totaal onverteerbaar werd. Ook de verteerbaarheid van de overige bestanddeelen daalde flink; die van vet- + zetmeelachtige stof van 71,8 tot 50,0 of met 30 % en die van ruwe celstof van 74,4 tot 52,4, wat eveneens overeenkomt met een daling van 30 %.

4. VERLIEZEN

Op het land. Voor de grootte der verliezen bij de 1e proefneming zie de tabellen 5 en 16 en bij de 3e proefneming de tabellen 30 en 36.

In het algemeen was er weinig verschil tusschen de verliezen bij de beide wijzen van hooiwinning, alleen bij de perceelen VII en VIII (3e proefneming) was er een verschil ten gunste van het ruitershooi, doch nu is juist dit ruitershooi op het land onvoldoende gedroogd, wat tot gevolg heeft gehad, dat het in den berg veel te sterk heeft gebroeid, waardoor een groot gedeelte van de voederwaarde verloren is gegaan.

Wanneer wij deze beide perceelen buiten beschouwing laten, vinden wij voor de gemiddelde verliezen op de resteerende 6 perceelen de in tabel A vermelde waarden.

TABEL A

Verliezen op het land

Wijze van hooiwinning	Op den grond	Met behulp van ruiters
Droge stof (<i>dry matter</i>)	21,1	20,1
Verteerbare organische stof (<i>dig. org. matter</i>)	25,0	25,4
Zetmeelwaarde (<i>starch equivalents</i>)	39,3	40,9
Verteerbare eiwitachtige stof (<i>dig. crude protein</i>)	30,5	32,8
Verteerbaar werkelijk eiwit (<i>dig. true protein</i>)	43,7	41,2
<i>Manner of hay-making</i>	<i>On the ground</i>	<i>With the aid of tripods</i>

TABLE A

Losses on the field

Bij de gewone wijze van hooiwinning ging dus gemiddeld bij goed weer op het land ruim 20 % der droge stof, ongeveer 25 % der verteerbare organische stof, \pm 40 % der zetmeelwaarde, ruim 30 % der verteerbare eiwitachtige stof en 40—45 % van het verteerbaar werkelijk eiwit verloren. Hierbij komen dan vanzelfsprekend nog de verliezen tijdens de bewaring in den berg.

Bij deze proefnemingen bleek nogmaals duidelijk, dat de bij de hooiwinning verloren gegane bestanddeelen uit bijzonder waardevolle, uitstekend verteerbare stoffen bestaan.

In den berg. Opgaven over verliezen in den berg zijn te vinden in de tabellen 7, 16, 20, 25, 30 en 36.

Bij de bestudeering van de verliezen in den berg laten wij het oppershooi van de perceelen I en II (1e proefneming) buiten beschouwing, daar dit hooi door de vochtige ligging onder in den berg tamelijk heeft geleden en vanzelfsprekend vallen ook het ruiters- en oppershooi van de perceelen VII en VIII (3e proefneming) af, daar hier de verliezen in den berg niet konden worden berekend.

Bij de resteerende 11 hooisoorten, waarvan geen enkele noemenswaard heeft gebroeid, bleek een vrij goed verband te bestaan tusschen het droge-stof-verlies tijdens de bewaring in den berg (y) en het droge-stof-gehalte van het hooi bij het inbrengen in den berg (x).

$$y = -0,324 (x - 80,0) + 3,32.$$

De middelbare afwijking van den regressiecoëfficiënt $-0,324$ bedroeg slechts 0,041. Volgens deze berekening steeg dus bij deze *niet gebroeide* hooi-

soorten het droge-stof-verlies met 1 %, indien het hooi met 3 % minder droge stof in den berg kwam. Daar de verliezen aan verteerbare organische stof en zetmeelwaarde in het algemeen evenredig waren met de droge-stof-verliezen, stegen ook deze, wanneer het hooi vochtiger in den berg kwam.

Er viel geen verband met de verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof en verteerbaar werkelijk eiwit te constateeren.

Daar in het geheel genomen het ruitershooi iets droger in den berg is gegaan dan het oppershooi (gemiddeld 79,5 tegen 77,1 %), waren de gemiddelde verliezen aan droge stof, verteerbare organische stof en zetmeelwaarde bij het oppershooi iets hoger, n.l. resp. 4,0; 8,5 en 12,1 % tegen 3,7; 6,7 en 8,7 %.

De gemiddelde verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof waren bij beide wijzen van hooiwinning toevallig aan elkaar gelijk, n.l. 10,2 %, terwijl het gemiddelde verlies aan verteerbaar werkelijk eiwit bij het oppershooi, waar bij een paar soorten zelfs een toename was opgetreden, lager was.

De droge-stof-verliezen varieerden bij de verschillende hooisoorten van 0,8 tot 6,3 % (gemiddeld 3,8 %), die aan zetmeelwaarde van 4,9 tot 13,8 % (gemiddeld 10,3 %) en die aan verteerbare eiwitachtige stof van 0,7 tot 15,4 % (gemiddeld 10,2 %).

Totale verliezen. Het gemiddelde van de totale verliezen van de bij tabel A vermelde percelen zijn opgenomen in tabel B.

TABEL B Totale verliezen

Wijze van hooiwinning	Op den grond	Met behulp van ruiters
Droge stof (<i>dry matter</i>)	24,9	22,4
Verteerbare organische stof (<i>dig. org. matter</i>)	31,6	29,4
Zetmeelwaarde (<i>starch equivalents</i>)	46,9	45,0
Verteerbare eiwitachtige stof (<i>dig. crude protein</i>)	38,1	38,4
Verteerbaar werkelijk eiwit (<i>dig. true protein</i>)	42,0	43,5
<i>Manner of hay-making</i>	<i>On the ground</i>	<i>With the aid of tripods</i>

TABEL B Total losses

Wij kunnen dus zeggen, dat er bij deze proefnemingen, die, wat de hooiwinning op den grond betreft, bij gunstig hooiweer zijn verlopen, weinig of geen verschil is gevonden tusschen de verliezen, welke optraden bij de hooiwinning met behulp van oppers en die met behulp van ruiters.

Van de verteerbare eiwitachtige stof ging gemiddeld 38 % en van de zetmeelwaarde gemiddeld 46 % verloren.

SUMMARY

Investigations into the losses of nutrients in hay dried on the ground as compared with drying on tripods

1. GENERAL AIMS

In the years 1940 and 1941 three hay-making experiments were carried out to investigate the changes in composition and digestibility of meadow hay cured in the ordinary way on the ground, as compared with drying on pyramids (tripods). Moreover, in the two summer experiments (1st and 3rd) the losses on nutrients due to the curing and handling in the field, and to the fermentation in the stack have been estimated, and in the second experiment (in the autumn of 1940) only the losses incurred in storage.

The digestibility of every lot of grass and hay was determined using 3 wethers. In the first and second experiment not the fresh but the artificially dried grass was tested on digestibility. Drying on a wireblind heated with gas-flames did not affect the composition nor the digestibility of the carbohydrates (see table 12), but the digestibility of the protein decreased. Therefore we had to correct the digestion coefficients for crude and true protein of the dried grass in order to make them applicable to the fresh grass.

The experiments were carried out on a large scale and the hay was treated in the same manner as is usual in practice, farm machinery being used for the purpose.

In the first experiment (June 1940) the weather-conditions for hay-making in the ordinary way on the ground were favourable, but during the drying on pyramids the weather was less fair (the hay of the different parcels receiving 51.7 to 36.4 mm rain).

In the second experiment (September 1940) the hay-winning on the ground on parcel V passed off quickly (no rain), but that on parcel VI was delayed owing to very poor weather-conditions. Also during the drying on pyramids the conditions were unfavourable (77.7 mm rain).

In the third experiment (June 1941) the weather-conditions in general were favourable for hay-making on the ground as well as for drying on pyramids.

In an attempt to diminish the mechanical losses in the third experiment the hay was put early on pyramids. This caused, however, that the hays of the parcels VII and VIII, which consisted of finer material than those of the parcels I and II, did not dry sufficiently; as a consequence their fermentation in the stack was far too heavy.

2. CHANGES IN COMPOSITION

In the field. In natural drying the changes in the crude protein percentage were not great; in some cases it did not change at all, in others it decreased only slightly. On the other hand the fibre percentage increased markedly. There was always a decrease in the percentage of the true protein; in some cases (especially when the hay was made in a short time) this decrease was very great.

In the stack. During the storage the crude protein percentage of the hay remained nearly constant. In general the fibre percentage increased further.

Usually the true protein percentage increased during storage; the most notable increase was found in those lots of hay, of which the percentage-decrease on the field was greatest.

3. CHANGES IN DIGESTIBILITY

In the field. During the curing in the field the digestibility of all organic constituents fell markedly, with the exception of the fibre, which remained constant. On an average the digestion coefficient of organic matter decreased from 70.3 in fresh grass to 66.6 in hay before storage. The average decrease for crude protein was from 69.4 to 62.9 and for N-free extractives from 71.4 to 66.4; the average decrease of digestibility of organic matter amounted to 5.3 %, of crude protein to 9.4 % and to N-free extractives to 7.0 %. The digestibility of true protein likewise fell considerably.

In the stack. During storage there was also a decrease of digestibility of all constituents, only that of fibre remained constant. The average digestion coefficient of organic matter fell from 66.6 to 63.6, of crude protein from 62.9 to 58.1 and of N-free extractives from 66.4 to 62.4, being decreases of 4.5, 7.6 and 6.0 %, respectively. In general the digestibility of true protein did not change considerably during storage.

It was found that the digestibility of the protein was greatly affected by the grade of fermentation. The high temperature lowered the digestibility, sometimes to the extent of making it almost completely indigestible. We found that the crude protein of hay was 68.5 per cent. digestible before storage, 55.8 per cent. when the hay was light brown in colour and only 9.0 per cent., when it was dark brown. In the latter case there was also a great decrease in digestibility of the other constituents, that of N-free extractives decreasing from 71.8 to 50.0 and that of fibre from 74.4 to 52.4.

4. LOSSES

In the field. The losses in the field of the first experiment are given in the tables 5 and 16 and those of the third experiment in the tables 30 and 36. In general there was little difference between the losses registered with either of the two systems of hay-making. With the parcels VII and VIII (third experiment) there was a difference in favour of the hay dried on pyramids, but, as mentioned above, it was this hay that had been dried insufficiently.

Excluding these two parcels, we calculated the average losses, which are given in table A (3 pages back).

Under weather conditions, which could be called good in the Netherlands, in general about 40 per cent. of the starch value and rather more than 30 per cent. of the digestible crude protein was lost. These were only the losses in the field, not including storage losses.

From these experiments it is clear that the constituents lost in hay-making, consisted of very valuable, excellently digestible nutrients.

In the stack. The storage-losses in the different experiments are given in the tables 7, 16, 20, 25, 30 and 36. Under favourable conditions (in a barn,

not in contact with the ground and little or no heating) the storage-losses of dry matter (y) showed the following relation to the dry-matter content of the hay, when it is put into the stack (x):

$$y = - 0,324 (x - 80,0) + 3,32$$

The losses of digestible organic matter and starch value were also closely connected with the dry-matter content of the hay; however, there was no correlation between the dry-matter percentage and the losses of digestible crude and true protein.

The dry-matter losses in the different lots of hay ranged from 0.8 to 6.3 %, with an average of 3.8 %, the losses of starch value from 4.9 to 13.8 % (average 10.3 %) and those of digestible crude protein from 0.7 to 15.4 %, with an average of 10.2 %.

Total losses. The average total losses of digestible nutrients and starch value are given in table B.

In these experiments under favourable weather conditions there was little or no difference between the losses caused in hay-making in the ordinary way on the ground and that with the use of pyramids. The average losses of digestible crude protein amounted to 38 per cent. and those of starch value to 46 per cent.

TABEL I Weersgesteldheid gedurende de winning van het hooi in den zomer 1940

Datum	Temp. ¹ 2 uur n.m.	Windkracht ²	Windrichting	Bewolking ¹			Neerslag (mm)	Opmerkingen
				8 uur v.m.	2 uur n.m.	7 uur n.m.		
30 Mei	13,6	2-3	Noord-Westelijk	8	10	10	0,2	Betrokken
31 "	14,3	2-3	Noord-Westelijk	10	10	7	geen	Betrokken
1 Juni	15,9	1-3	Noord-Westelijk	7	10	10	"	's Middags iets vochtig
2 "	16,1	1-2	Wisselend	8	7	4	"	Weinig zon
3 "	17,7	1-3	Noord-Oostelijk	5	8	0	"	Mooi, zonnig weer
4 "	19,7	2-3	Noord-Oostelijk	4	2	2	"	" " " "
5 "	22,7	3-4	Noord-Oostelijk	3	0	0	"	" " " "
6 "	24,3	2-4	Noord-Oostelijk	0	2	0	"	" " " "
7 "	18,9	3	Noordelijk	0	7	7	"	's Middags bewolkt
8 "	20,0	0-1	Wisselend	2	0	2	"	Mooi, zonnig weer
9 "	20,2	0-2	Wisselend	10	3	0	"	's Morgens betrokken, later zonnig
10 "	25,2	1-2	Wisselend	2	3	6	"	Mooi, zonnig weer
11 "	21,2	2-3	Zuid-Westelijk	10	5	7	"	's Morgens betrokken, later zonnig
12 "	16,8	1-2	Westelijk	8	10	10	11,7	's Middags vochtig, 's avonds regen
13 "	14,6	2-3	Noord-Westelijk	10	10	10	22,3	Gehcelen dag regen
14 "	15,1	1-3	Noord-Westelijk	10	10	10	8,8	" " " "
15 "	16,7	0-2	Zuid-Oostelijk	10	10	8	3,8	Betrokken, 's avonds regen
16 "	16,5	0-2	Noord-Oostelijk	10	10	8	geen	Betrokken
17 "	21,8	3-4	Noord-Oostelijk	8	4	0	"	Mooi, zonnig weer
18 "	19,8	3-4	Noord-Oostelijk	3	3	3	"	" " " "
19 "	16,0	3	Noord-Oostelijk	10	8	5	"	's Morgens betrokken, later zonnig
20 "	18,9	3	Noord-Oostelijk	6	0	4	"	Mooi, zonnig weer
21 "	16,2	2	Noord-Oostelijk	10	7	8	"	Geheel dag betrokken
22 "	18,7	1-2	Wisselend	10	5	2	"	's Morgens betrokken, later zonnig
23 "	22,0	0-2	Wisselend	7	7	10	5,1	's Avonds regen
24 "	21,4	1-2	Wisselend	5	6	3	geen	Mooi, zonnig weer
25 "	16,9	2-3	Noord-Westelijk	7	10	7	"	Betrokken, doch drogend
26 "	17,2	3-4	Zuid-Westelijk	8	7	5	"	's Morgens betrokken, later zonnig
27 "	16,3	2-3	Westelijk	7	4	3	3,4	's Morgens regen, later zonnig
28 "	17,8	1-3	Wisselend	3	3	1	geen	Mooi, zonnig weer
29 "	21,1	0-2	Zuidelijk	2	4	3	"	" " " "
30 "	22,0	0-2	Westelijk	3	8	5	"	" " " "
1 Juli	20,1	2-3	Noord-Oostelijk	10	7	5	"	's Morgens betrokken, later zonnig
2 "	19,9	0-2	Oostelijk	10	3	3	1,9	Nacht 2/3 iets geregend
3 "	16,6	3	Zuid-Westelijk	10	10	8	5,4	Regenachtig
4 "	14,6	2-3	Zuid-Westelijk	7	8	7	0,3	's Morgens regenachtig, 's mid-dags betrokken
5 "	18,7	1-3	Zuidelijk	7	6	10	1,1	Zonnig weer, 's avonds regen
6 "	21,7	1-2	Wisselend	10	7	10	8,5	Regenachtig
7 "	17,7	1-3	Zuid-Westelijk	10	8	5	0,3	's Morgens regenachtig, later zonnig
8 "	15,7	0-2	Noord-Westelijk	8	10	10	10,4	's Morgens betrokken, later regen
9 "	21,1	2	Zuid-Westelijk	4	5	5	geen	Mooi, zonnig weer
10 "	23,7	0-3	Oostelijk	10	8	7	"	's Morgens betrokken, later zonnig

¹ Zonnetijd.² De betekenis van de cijfers voor de windsterkte is: 0 = windstilte; 1 = zwakke koelte; 2 = zeer zwakke wind; 3 = zwakke wind; 4 = matige wind.

TABEL 2 Grootte en grasopbrengst van de verschillende proefvelden

Oppers					Ruiters				
Proefveldje	Aantal plaatsen waar 1 m ² werd gesneden	Oppervlak proefveldje (m ²)	Opbrengst aan versch gras (kg per m ²)	Totale opbrengst (kg)	Proefveldje	Aantal plaatsen waar 1 m ² werd gesneden	Oppervlak proefveldje (m ²)	Opbrengst aan versch gras (kg per m ²)	Totale opbrengst (kg)
Perceel I									
A ₁	12	1221,37	2,735 ± 0,220	3340,4	A ₂	12	1221,37	2,933 ± 0,140	3582,3
B ₂	12	1221,37	3,788 ± 0,164	4626,5	B ₁	12	1221,37	3,587 ± 0,223	4381,1
C ₁	12	1206,08	3,804 ± 0,189	4587,9	C ₂	12	1206,08	4,158 ± 0,147	5014,9
D ₂	12	1206,08	4,071 ± 0,117	4910,0	D ₁	11	1206,08	4,061 ± 0,271	4897,9
Totaal	48	4854,90	3,600 ± 0,088	17464,8	Totaal	47	4854,90	3,677 ± 0,100	17876,2
Perceel II									
A ₁	11	1146,47	3,485 ± 0,185	3995,4	A ₂	11	1146,47	3,638 ± 0,190	4170,9
B ₂	7	735,10	3,141 ± 0,117	2308,9	B ₁	7	735,10	3,033 ± 0,038	2229,6
C ₁	9	950,75	3,709 ± 0,135	3526,3	C ₂	11	950,75	3,291 ± 0,121	3128,9
D ₂	9	950,75	3,806 ± 0,256	3618,6	D ₁	10	950,75	3,770 ± 0,232	3584,3
Totaal	36	3783,07	3,554 ± 0,095	13449,2	Totaal	39	3783,07	3,465 ± 0,088	13113,7
Perceel III									
A ₁	13	969,22	3,191 ± 0,106	3092,8	A ₂	13	969,22	3,270 ± 0,141	3169,3
B ₂	13	969,07	3,042 ± 0,129	2947,9	B ₁	13	969,07	3,208 ± 0,109	3108,8
C ₁	9	639,33	3,416 ± 0,188	2184,0	C ₂	9	639,33	3,299 ± 0,099	2109,1
D ₂	9	672,36	2,770 ± 0,232	1862,4	D ₁	9	672,36	3,146 ± 0,147	2115,2
Totaal	44	3249,98	3,107 ± 0,078	10087,1	Totaal	44	3249,98	3,232 ± 0,064	10502,4
Perceel IV									
A ₁	11	823,67	3,343 ± 0,246	2753,5	A ₂	11	823,67	3,525 ± 0,198	2903,4
B ₂	11	851,82	4,265 ± 0,113	3638,0	B ₁	11	851,82	4,089 ± 0,286	3483,1
C ₁	12	900,34	4,155 ± 0,133	3740,9	C ₂	12	877,43	3,403 ± 0,120	2985,9
D ₂	12	877,43	3,639 ± 0,153	3368,5	D ₁	12	900,34	4,181 ± 0,251	3764,3
Totaal	46	3453,26	3,905 ± 0,084	13495,9	Totaal	46	3453,26	3,799 ± 0,110	13136,7

TABEL 3 Gras- en hooiopbrengst, alsmede de hoeveelheden hooi per ruiter op de verschillende perceelen

	Perceel I		Perceel II		Perceel III		Perceel IV	
	Oppers	Ruiters	Oppers	Ruiters	Oppers	Ruiters	Oppers	Ruiters
Grasopbrengst per ha (kg)	35 974	36 821	35 551	34 664	31 037	32 315	39 082	38 041
Droge-stof-gehalte van het gras (%)	15,34	15,34	19,14	19,14	20,33	20,33	16,92	16,92
Hooiopbrengst per ha (kg)	5 755	5 479	7 090	6 786	5 999	5 996	5 985	6 109
Droge-stof-gehalte van het hooi (%)	76,33	79,61	75,96	78,95	77,67	81,47	79,09	81,37
Aantal ruiters per ha	—	56	—	71	—	55	—	58
Gemiddelde hoeveelheid hooi per ruiter (kg)	—	97,5	—	94,1	—	106,8	—	104,0

TABEL 4 Samenstelling van het gras en hooi van de afzonderlijke perceelen

	N°.	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Perceel I								
Gras	2748/49	15,34	89,30	14,40	48,79	26,11	10,70	11,81
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan . .	2752	76,33	88,87	14,45	46,58	27,84	11,13	9,12
Ruiterhooi, " " " " " " " "	2761	79,61	88,78	14,09	44,66	30,03	11,22	9,57
Perceel II								
Gras	2750/51	19,14	89,85	13,21	49,06	27,58	10,15	10,48
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan . .	2753	75,96	89,66	12,65	47,23	29,78	10,34	8,65
Ruiterhooi, " " " " " " " "	2760	78,95	89,86	12,81	45,53	31,52	10,14	9,73
Perceel III								
Gras	2758/59	20,33	89,54	11,30	49,41	28,83	10,46	9,38
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan . .	2763	77,67	90,21	11,21	47,27	31,73	9,79	9,04
Ruiterhooi, " " " " " " " "	2770	81,47	90,23	11,13	47,47	31,63	9,77	9,26
Perceel IV								
Gras	2754/55	16,92	89,50	11,66	48,57	29,27	10,50	9,56
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan . .	2762	79,09	89,66	11,37	46,55	31,74	10,34	8,86
Ruiterhooi, " " " " " " " "	2769	81,37	89,92	11,18	45,73	33,01	10,08	8,90

TABEL 5 Verliezen op het land aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen (%)

Perceel	Hooisoort	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
I	Oppeehooi	20,40	20,79	20,13	24,01	15,13	17,20	38,53
II	"	20,85	21,02	24,21	23,80	14,54	19,37	34,67
I en II	"	20,62	20,90	22,04	23,91	14,83	18,24	36,76
I	Ruiterhooi	22,78	23,23	24,45	29,32	11,19	19,03	37,43
II	"	19,25	19,24	21,70	25,06	7,72	19,33	25,03
I en II	"	21,10	21,32	23,19	27,23	9,48	19,17	31,87
III	Oppeehooi	26,15	25,60	26,74	29,35	18,72	30,88	28,83
IV	"	28,41	28,28	30,19	31,39	22,37	29,50	33,65
III en IV	"	27,34	27,01	28,59	30,42	20,66	30,15	31,39
III	Ruiterhooi	25,64	25,07	26,76	28,56	18,42	30,55	26,59
IV	"	22,77	22,41	25,96	27,29	12,91	25,86	28,11
III en IV	"	24,18	23,71	26,34	27,92	15,59	28,15	27,37

TABEL 6 Samenstelling van het hooi vóór en na de bewaring in den berg

	N°.	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Perceelen I en II								
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2752/53	76,15	89,26	13,57	46,90	28,79	10,74	8,89
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2998/99	83,47	89,18	13,48	44,76	30,94	10,82	10,12
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2760/61	79,29	89,31	13,46	45,09	30,76	10,69	9,85
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2984	85,66	89,30	13,37	44,92	31,01	10,70	9,92
Perceelen III en IV								
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2762/63	78,40	89,92	11,29	46,89	31,74	10,08	8,95
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2911	83,02	89,45	11,30	45,79	32,36	10,55	9,63
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2769/70	81,42	90,07	11,16	46,56	32,35	9,93	9,07
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2904	85,49	90,00	10,93	47,24	31,83	10,00	8,89

TABEL 8 Samenstelling van het gras en hooi, dat als uitgangsmateriaal voor de verteringsproeven heeft gediend

			Samenstelling der droge stof					
	N°.	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Perceelen I en II								
Gras (kunstmatig gedroogd)	2756/57	87,76	89,03	13,71	47,43	27,89	10,97	11,23
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan .	2775/76	82,77	88,72	14,34	46,19	28,19	11,28	9,45
Ruiterhooi, „ „ „ „ „ „ „ „	2780/81	83,08	89,10	13,73	45,58	29,79	10,90	9,84
Oppeehooi, zooals het uit den berg is gekomen	3041/42	85,33	88,44	14,14	44,71	29,69	11,56	10,44
Ruiterhooi, „ „ „ „ „ „ „ „	3024/25	86,93	88,85	14,00	44,71	30,14	11,15	10,39
Perceelen III en IV								
Gras (kunstmatig gedroogd)	2767/68	87,31	89,18	11,27	48,71	29,20	10,82	9,50
Oppeehooi, zooals het in den berg is gegaan .	2789/90	83,63	89,37	11,25	46,73	31,39	10,63	9,11
Ruiterhooi, „ „ „ „ „ „ „ „	2827/28	83,78	89,42	11,32	46,96	31,14	10,58	9,43
Oppeehooi, zooals het uit den berg is gekomen	2978/79	85,42	88,90	11,74	46,32	30,84	11,10	9,94
Ruiterhooi, „ „ „ „ „ „ „ „	2993/94	86,45	89,28	11,43	46,71	31,14	10,72	9,46

TABEL 7 Verliezen¹ aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen in den berg (%)

	Perceelen I en II		Perceelen III en IV	
	Opperhooi	Ruiterhooi	Opperhooi	Ruiterhooi
Droge stof	— 7,88	— 3,97	— 2,94	— 3,64
Organische stof	— 7,96	— 3,98	— 3,46	— 3,72
Eiwitachtige stof	— 8,49	— 4,64	— 2,88	— 5,60
Vet- + zetmeelachtige stof	— 12,08	— 4,32	— 5,23	— 2,25
Ruwe celstof	— 0,99	— 3,18	— 1,03	— 5,18
Minerale bestanddeelen	— 7,23	— 3,90	+ 1,63	— 2,98
Werkelijk eiwit	+ 4,86	— 1,26	+ 4,47	— 5,59

¹ — beteekent verlies; + beteekent winst.

TABEL 9 Verteringscoëfficiënten. Gras en hooi van de perceelen I en II

	Verterings- proef	Hamel	Levend gewicht (kg)	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Verteringscoëfficiënten						
					Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras (kunstmatig gedroogd)											
	V 57	I	62	1,048	68,7	71,3	62,8	73,8	71,3	48,0	56,8
		II	56	1,050	67,1	69,7	61,3	73,0	68,2	45,7	55,9
		III	60	1,051	67,0	69,5	61,0	72,2	69,1	46,1	55,2
	Gemiddeld		59	1,050	67,6	70,2	61,7	73,0	69,5	46,6	56,0
Hooi, zooals het in den berg is gegaan											
Gewonnen met behulp van oppers	V 59	I	60	0,990	65,7	67,4	64,2	68,5	67,3	52,4	50,2
		II	56	0,992	65,7	67,5	67,5	68,5	66,8	51,3	53,0
		III	60	0,992	66,3	68,3	65,1	69,1	68,8	50,0	52,2
		Gemiddeld	59	0,991	65,9	67,7	65,6	68,7	67,3	51,2	51,8
Gewonnen met behulp van ruiters	V 60	I	61	0,994	65,6	67,5	62,0	67,5	69,9	50,0	51,7
		II	56	0,995	64,5	66,4	62,0	66,4	68,4	49,6	50,5
		III	60	0,996	65,1	67,1	63,5	67,4	68,4	48,3	51,9
		Gemiddeld	59	0,995	65,1	67,0	62,5	67,1	68,9	49,3	51,4
Hooi, zooals het uit den berg is gekomen											
Gewonnen met behulp van oppers	V 82	I	62	1,022	64,8	66,3	60,2	65,1	70,9	53,6	52,6
		II	56	1,022	64,4	65,9	60,7	65,0	69,7	52,7	53,2
		III	58	1,017	63,9	65,3	61,2	63,9	69,4	53,1	54,8
		Gemiddeld	59	1,020	64,4	65,8	60,7	64,7	70,0	53,1	53,5
Gewonnen met behulp van ruiters	V 80	I	60	1,042	63,6	65,1	58,7	63,4	70,6	51,8	49,8
		II	56	1,042	62,8	64,2	60,1	63,2	67,6	51,5	51,8
		III	59	1,040	63,0	64,6	60,0	63,0	69,2	49,9	53,1
		Gemiddeld	58	1,041	63,1	64,6	59,8	63,2	69,1	51,1	51,6

TABEL 10 Verteringscoëfficiënten. Gras en hooi van de perceelen III en IV

					Verteringscoëfficiënten						
	Verterings- proef	Hamel	Levend gewicht (kg)	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras (kunstmatig gedroogd)											
	V 58	I	62	1,036	61,1	63,8	51,7	67,1	62,8	39,2	44,6
		II	56	1,042	61,9	64,6	54,8	68,0	62,8	39,5	48,2
		III	60	1,047	60,3	63,3	50,5	67,3	61,4	35,5	45,1
	Gemiddeld		59	1,042	61,1	63,9	52,3	67,5	62,3	38,1	46,0
Hooi, zooals het in den berg is gegaan											
Gewonnen met behelp van oppers	V 62	I	62	0,994	59,5	61,7	52,1	62,8	63,6	41,0	44,0
		II	56	0,999	59,1	61,2	53,5	61,8	63,1	41,1	44,6
		III	61	0,999	59,2	61,6	55,1	62,7	62,2	39,2	47,6
		Gemiddeld	60	0,997	59,3	61,5	53,6	62,4	63,0	40,4	45,4
Gewonnen met behelp van ruiters	V 63	I	62	1,002	58,9	60,9	54,2	61,3	62,7	42,1	47,8
		II	58	0,993	57,4	59,7	53,0	60,2	61,4	38,3	45,7
		III	62	0,996	56,9	58,9	49,6	59,3	61,7	40,1	41,6
		Gemiddeld	61	0,997	57,7	59,8	52,3	60,3	61,9	40,2	45,0
Hooi, zooals het uit den berg is gekomen											
Gewonnen met behelp van oppers	V 76	I	61	1,019	56,1	57,6	53,8	57,2	59,4	44,4	47,5
		II	56	1,021	56,4	57,8	56,3	58,1	57,9	45,1	51,1
		III	58	1,021	56,0	57,7	54,4	57,8	58,9	42,4	48,5
		Gemiddeld	58	1,020	56,2	57,7	54,8	57,7	58,7	44,0	49,0
Gewonnen met behelp van ruiters	V 78	I	62	1,033	57,6	59,8	53,4	58,9	63,3	39,9	45,6
		II	57	1,034	56,9	58,7	55,5	58,1	60,9	41,2	48,7
		III	59	1,032	56,5	58,6	53,9	58,7	60,3	39,2	46,6
		Gemiddeld	59	1,033	57,0	59,0	54,3	58,6	61,5	40,1	47,0

TABEL 12 Herfstgras. Samenstelling der organische stof en gemiddelde verteringscoëfficiënten

	Organische stof	Eiwit- achtige stof	Vet- + zetmeel- achtige stof	Ruwe celstof	Werkelijk eiwit
Samenstelling					
Versch gras, V 65					
periode I	100,—	27,42	50,42	22,16	22,67
" II	100,—	26,89	50,78	22,33	21,89
Kunstmatig gedroogd gras, V 68					
periode I	100,—	27,38	49,81	22,81	22,70
periode II	100,—	26,72	50,74	22,54	22,42
Verteringscoëfficiënten					
Versch gras, V 65					
periode I	74,1	78,6	72,4	72,4	75,0
" II	75,2	78,1	73,8	74,8	74,7
gemiddeld	74,6	78,4	73,1	73,6	74,8
Kunstmatig gedroogd gras, V 68					
periode I	71,8	72,9	71,0	72,2	69,4
" II	74,0	73,7	73,7	75,2	71,3
gemiddeld	72,9	73,3	72,4	73,7	70,3

TABEL 11 Herfstgras. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten

	Hamel	N°	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Werkelijk eiwit
Samenstelling									
Versch gras { periode I		2821	15,46	83,55	22,99	42,28	18,58	16,15	19,01
(V 65) { periode II		2822	15,15	85,21	22,91	43,27	19,03	14,79	18,65
Kunstmatig gedroogd gras { periode I		2866	84,43	85,68	23,46	42,68	19,54	14,32	19,45
(V 68) { periode II		2867	84,64	86,63	23,15	43,95	19,53	13,37	19,42
Verteringscoëfficiënten									
Versch gras, periode I (V 65)	I		66,6	73,6	78,3	71,5	72,9	30,1	74,5
	II		67,1	74,6	79,4	73,4	71,3	28,2	76,0
	III		66,4	74,1	78,1	72,4	73,0	26,4	74,5
	Gemiddeld		66,7	74,1	78,6	72,4	72,4	28,2	75,0
Versch gras, periode II (V 65)	I		67,8	74,5	77,3	72,9	74,9	29,2	73,7
	II		69,2	76,2	79,3	75,0	75,1	28,5	75,5
	III		67,8	74,9	77,8	73,5	74,5	26,9	74,9
	Gemiddeld		68,3	75,2	78,1	73,8	74,8	28,2	74,7
Kunstmatig gedroogd gras, periode I (V 68)	I		65,8	72,6	74,1	71,9	72,3	25,3	70,8
	II		65,2	71,4	73,3	70,9	71,3	28,2	69,1
	III		64,5	71,4	72,2	70,2	72,9	23,6	68,2
	Gemiddeld		65,2	71,8	72,9	71,0	72,2	25,7	69,4
Kunstmatig gedroogd gras, periode II (V 68)	I		68,2	74,6	74,3	75,1	73,8	26,9	71,8
	II		67,5	73,0	73,0	72,3	74,5	32,1	71,1
	III		68,4	74,5	73,7	73,7	77,3	28,6	70,9
	Gemiddeld		68,0	74,0	73,7	73,7	75,2	29,2	71,3

TABEL 13 Overzicht der gemiddelde verteringscoëfficiënten van gras en hooi (uit tabel 9 en 10)

	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Werkelijk eiwit
Perceelen I en II							
Versch gras ¹⁾	68,9	71,7	71,4	73,0	69,5	46,6	65,1
Oppeelhoof, zooals het in den berg is gegaan	65,9	67,7	65,6	68,7	67,3	51,2	51,8
Ruiterhooi, " " " " " "	65,1	67,0	62,5	67,1	68,9	49,3	51,4
Oppeelhoof, zooals het uit den berg is gekomen	64,4	65,8	60,7	64,7	70,0	58,1	53,5
Ruiterhooi, " " " " " "	63,1	64,6	59,6	63,2	69,1	51,1	51,6
Perceelen III en IV							
Versch gras ¹⁾	62,4	65,4	64,1	67,5	62,3	38,1	56,7
Oppeelhoof, zooals het in den berg is gegaan	59,3	61,5	53,6	62,4	63,0	40,4	45,4
Ruiterhooi, " " " " " "	57,7	59,8	52,3	60,3	61,9	40,2	45,0
Oppeelhoof, zooals het uit den berg is gekomen	56,2	57,7	54,8	57,7	58,7	44,0	49,0
Ruiterhooi, " " " " " "	57,0	59,0	54,3	58,6	61,5	40,1	47,0

¹⁾ Uit de verteringscoëfficiënten van het kunstmatig gedroogde gras berekend met behulp van een correctie.

TABEL 14 Voederwaarde der droge stof van het gras en hooi van de perceelen I en II

	Droge stof (%)	Verteerbare eiwitachtige stof (%)	Verteerbaar werkelijk eiwit (%)	Zetmeel- waarde	Verteerbare organische stof (%)
Perceel I					
Gras	15,34	10,28	7,69	55,85	64,08
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	76,33	9,48	4,72	43,50	60,16
Ruiterhooi, " " " " " " "	79,61	8,81	4,92	41,52	59,48
Perceel II					
Gras	19,14	9,43	6,82	55,84	64,42
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	75,96	8,30	4,48	43,02	60,70
Ruiterhooi, " " " " " " "	78,95	8,01	5,00	41,52	60,21
Perceelen I en II					
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	76,15	8,90	4,60	43,27	60,42
" , zooals het uit den berg is gekomen	83,47	8,18	5,41	40,36	58,68
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	79,29	8,42	4,96	41,52	59,84
" , zooals het uit den berg is gekomen	85,66	7,97	5,12	39,32	57,69

TABEL 16 Verliezen (%) aan droge stof, verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde

Perceel	Hooisoort	Droge stof	Verteerbare organische stof	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeel- waarde
Verliezen op het land						
I	Oppe rhooi	— 20,4	— 25,2	— 26,6	— 51,1	— 38,0
II	"	— 20,9	— 25,4	— 30,3	— 48,0	— 39,0
I en II	"	— 20,6	— 25,3	— 28,4	— 49,7	— 38,5
I	Ruiterhooi	— 22,8	— 28,3	— 33,8	— 50,6	— 42,6
II	"	— 19,3	— 24,5	— 31,4	— 40,8	— 40,0
I en II	"	— 21,1	— 26,5	— 32,7	— 46,2	— 41,3
III	Oppe rhooi	— 26,2	— 30,0	— 33,7	— 43,1	— 45,5
IV	"	— 28,4	— 32,6	— 41,6	— 46,9	— 47,5
III en IV	"	— 27,3	— 31,4	— 40,3	— 45,1	— 46,5
III	Ruiterhooi	— 25,6	— 31,5	— 40,2	— 41,7	— 47,2
IV	"	— 22,8	— 29,1	— 39,5	— 43,0	— 46,4
III en IV	"	— 24,2	— 30,2	— 39,9	— 42,4	— 46,8
Verliezen in den berg						
I en II	Oppe rhooi	— 7,9	— 10,5	— 15,4	+ 8,3	— 14,1
I en II	Ruiterhooi	— 4,0	— 7,4	— 9,1	— 0,8	— 9,1
III en IV	Oppe rhooi	— 2,9	— 9,4	— 0,7	+ 12,9	— 13,8
III en IV	Ruiterhooi	— 3,6	— 5,0	— 2,1	— 1,3	— 4,9

— beteekent verlies; + beteekent winst.

TABEL 15 Voederwaarde der droge stof van het gras en hooi van de perceelen III en IV

	Droge stof (%)	Verteerbare eiwitachtige stof (%)	Verteerbaar werkelijk eiwit (%)	Zetmeel- waarde	Verteerbare organische stof (%)
Perceel III					
Gras	20,83	7,24	5,32	49,76	58,56
Oppeelhooi, zooals het in den berg is gegaan	77,67	6,01	4,10	36,74	55,48
Ruiterhooi, " " " " " " " "	81,47	5,82	4,17	35,32	53,96
Perceel IV					
Gras	16,92	7,47	5,42	49,55	58,53
Oppeelhooi, zooals het in den berg is gegaan	79,09	6,09	4,02	36,36	55,14
Ruiterhooi, " " " " " " " "	81,37	5,85	4,00	34,37	53,77
Perceelen III en IV					
Oppeelhooi, zooals het in den berg is gegaan	78,40	6,05	4,06	36,54	55,30
" , zooals het uit den berg is gekomen	83,02	6,19	4,72	32,47	51,61
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	81,42	5,84	4,08	34,83	53,86
" , zooals het uit den berg is gekomen	85,49	5,93	4,18	34,36	53,10

TABEL 17 Verliezen (%) bij hooiwinning ¹

	Oppeelhooi				Ruiterhooi			
	Op het land (% van het versche gras)	In den berg		Totaal (% van het versche gras)	Op het land (% van het versche gras)	In den berg		Totaal (% van het versche gras)
		(% van het hooi, dat in den berg is gegaan)	(% van het versche gras)			(% van het hooi, dat in den berg is gegaan)	(% van het versche gras)	
Perceelen I en II								
Droge stof	— 20,6	— 7,9	— 6,3	— 26,9	— 21,1	— 4,0	— 3,1	— 24,2
Organische stof	— 20,9	— 8,0	— 6,3	— 27,2	— 21,3	— 4,0	— 3,1	— 24,4
Eiwitachtige stof	— 22,0	— 8,5	— 6,6	— 28,7	— 23,2	— 4,6	— 3,6	— 26,8
Vet- + zetmeelachtige stof	— 23,9	— 12,1	— 9,2	— 33,1	— 27,3	— 4,3	— 3,1	— 30,4
Ruwe celstof	— 14,8	— 1,0	— 0,8	— 15,7	— 9,5	— 3,2	— 2,9	— 12,4
Minerale bestanddeelen	— 18,2	— 7,2	— 5,9	— 24,2	— 19,2	— 3,9	— 3,2	— 22,3
Werkelijk eiwit	— 36,8	+ 4,9	+ 3,1	— 33,7	— 31,9	— 1,3	— 0,9	— 32,7
Verteerbare organische stof	— 25,3	— 10,5	— 7,9	— 33,2	— 26,5	— 7,4	— 5,5	— 31,9
Verteerbare eiwitachtige stof	— 28,4	— 15,4	— 11,0	— 39,4	— 32,7	— 9,1	— 6,1	— 38,8
Verteerbaar werkelijk eiwit	— 49,7	+ 8,3	+ 4,2	— 45,5	— 46,2	— 0,8	— 0,5	— 46,7
Zetmeelwaarde	— 38,5	— 14,1	— 8,6	— 47,2	— 41,3	— 9,1	— 5,3	— 46,6
Perceelen III en IV								
Droge stof	— 27,3	— 2,9	— 2,1	— 29,5	— 24,2	— 3,6	— 2,8	— 26,9
Organische stof	— 27,0	— 3,5	— 2,5	— 29,5	— 23,7	— 3,7	— 2,8	— 26,6
Eiwitachtige stof	— 28,6	— 2,9	— 2,1	— 30,6	— 26,3	— 5,6	— 4,1	— 30,5
Vet- + zetmeelachtige stof	— 30,4	— 5,2	— 3,6	— 34,1	— 27,9	— 2,2	— 1,6	— 29,5
Ruwe celstof	— 20,7	— 1,0	— 0,8	— 21,5	— 15,6	— 5,2	— 4,4	— 20,0
Minerale bestanddeelen	— 30,2	+ 1,6	+ 1,1	— 29,0	— 28,2	— 3,0	— 2,1	— 30,3
Werkelijk eiwit	— 31,4	+ 4,5	+ 3,1	— 28,3	— 27,4	— 5,6	— 4,1	— 31,4
Verteerbare organische stof	— 31,4	— 9,4	— 6,5	— 37,8	— 30,2	— 5,0	— 3,5	— 33,7
Verteerbare eiwitachtige stof	— 40,3	— 0,7	— 0,4	— 40,7	— 39,9	— 2,1	— 1,2	— 41,1
Veteerbaar werkelijk eiwit	— 45,1	+ 12,9	+ 7,1	— 38,0	— 42,4	— 1,3	— 0,8	— 43,1
Zetmeelwaarde	— 46,5	— 13,8	— 7,4	— 53,9	— 46,8	— 4,9	— 2,6	— 49,4

¹ - - - betekent verlies; + betekent winst.

TABEL 18 Weersgesteldheid gedurende de winning van het hooi in den herfst 1940

Datum	Temp. ¹ 2 uur n.m.	Windkracht ²	Windrichting	Bewolking ¹			Neerslag (mm)	Opmerkingen
				8 uur v.m.	2 uur n.m.	7 uur n.m.		
3 Sept.	20,6	0-2	Westelijk	3	4	5	geen	Mooi, zonnig weer
4 "	20,6	2-3	Zuid-Oostelijk	2	3	3	"	" " " "
5 "	24,4	2	Zuid-Westelijk	0	0	3	"	" " " "
6 "	20,2	0-3	Westelijk	6	4	3	"	" " " "
7 "	19,5	2-4	Zuid-Westelijk	7	3	3	"	" " " "
8 "	13,9	0-3	Zuid-Westelijk	10	10	8	0,3	Betrokken, iets vochtig
9 "	14,7	0-3	Noordelijk	8	7	5	geen	Nu en dan zon
10 "	15,6	3-5	Zuid-Westelijk	6	9	10	1,3	Nu en dan zon, 's avonds regen
11 "	12,7	2-4	Noord-Westelijk	4	7	7	3,2	's Middags regenachtig
12 "	13,9	2-4	Westelijk	10	10	10	14,6	Betrokken, 's avonds en 's nachts regen
13 "	15,3	3-4	Zuid-Westelijk	10	10	10	12,2	Regenachtig
14 "	14,3	2-5	Westelijk	8	6	3	10,5	Bijna den geheelen dag droog, nacht 14/15 noodweer
15 "	10,8	1-3	Noord-Westelijk	9	10	6	4,8	Regenachtig
16 "	15,4	1-4	Zuid-Westelijk	3	7	10	4,1	Overdag droog, nacht 16/17 regen
17 "	17,8	4-7	Zuid-Westelijk	10	8	4	0,3	Regenachtig, 's middags opklarend
18 "	16,3	2-5	Zuid-Westelijk	3	8	6	3,0	Mooi, zonnig weer, nacht 18/19 regen
19 "	17,9	3-4	Zuid-Westelijk	8	6	7	20,0	Zonnig, nacht 19/20 veel regen
20 "	16,2	4	Zuid-Westelijk	10	4	6	0,2	's Morgens regen, later opklarend
21 "	16,6	0-2	Zuid-Westelijk	4	8	8	geen	Mooi, zonnig weer
22 "	14,8	0-3	Zuidelijk	2	10	8	3,2	Mooi, zonnig weer, nacht 22/23 regen
23 "	15,8	2-3	Westelijk	6	8	5	0,7	Nu en dan zon, nacht 23/24 regen
24 "	14,0	1-3	Zuid-Westelijk	7	10	7	0,2	Goed weer, weinig drogend, 's nachts wat regen
25 "	13,5	1-4	Noord-Westelijk	6	8	3	0,2	Goed weer, weinig drogend, 's nachts wat regen
26 "	13,6	0-2	Noordelijk	10	5	5	geen	Nu en dan zon
27 "	14,7	3-5	Zuid-Westelijk	10	10	10	1,5	Betrokken, 's avonds regen
28 "	11,7	2-5	Noord-Westelijk	6	5	10	4,4	Regenachtig, 's nachts regen
29 "	12,5	0-3	Noordelijk	3	6	3	0,2	's Morgens eerst regen, later goed weer, 's nachts erg gedauwd
30 "	10,3	1-2	Noord-Oostelijk	4	8	7	geen	Mooi weer, 's nachts iets gedauwd
1 Oct.	11,9	2-3	Noord-Oostelijk	0	6	2	"	Mooi, zonnig weer

¹ Zonnetijd.² Voor de beteekenis der cijfers zie tabel 1

TABEL 19 Samenstelling van het gras en hooi van de afzonderlijke perceelen

	N ^o .	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras van beide perceelen	2784	18,86	87,07	18,34	44,14	24,59	12,93	13,80
Perceel V								
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2785	72,07	87,13	18,73	43,19	25,21	12,87	13,00
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2977	84,64	86,96	18,30	41,68	26,98	13,04	14,13
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2793	72,28	86,98	18,90	41,10	26,98	13,02	13,51
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2970	83,51	86,91	18,38	40,65	27,88	13,09	14,24
Perceel VI								
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2799	76,28	86,86	17,66	41,18	28,02	13,14	13,95
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2964	81,75	86,47	17,63	39,90	28,94	13,53	14,26
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan .	2794	73,29	87,22	17,99	42,57	26,66	12,78	13,31
„ , zooals het uit den berg is gekomen	2968	82,94	86,87	18,21	40,97	27,69	13,13	13,70

TABEL 20 Verliezen¹ in den berg aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen (%)

	Perceel V		Perceel VI	
	Opperhooi	Ruiterhooi	Opperhooi	Ruiterhooi
Droge stof	— 5,32	— 5,65	— 4,58	— 6,26
Organische stof	— 5,51	— 5,73	— 5,01	— 6,63
Eiwitachtige stof	— 7,49	— 8,25	— 4,74	— 5,11
Vet- + zetmeelachtige stof	— 8,63	— 6,68	— 7,55	— 9,78
Ruwe celstof	+ 1,33	— 2,50	— 1,45	— 2,64
Minerale bestanddeelen	— 4,07	— 5,14	— 1,75	— 3,69
Werkelijk eiwit	+ 2,91	— 0,65	— 2,46	— 3,51

— beteekent verlies; + beteekent winst.

TABEL 21 Samenstelling van het gras en hooi, dat als uitgangsmateriaal voor de verteringsproeven heeft gediend

	N°.	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras (kunstmatig gedroogd)	2791/92	87,02	87,32	18,17	43,43	25,72	12,68	13,99
Hooi, vóór dat het in den berg is geweest								
Opperhooi van perceel V	2804/05	82,33	87,07	18,54	42,21	26,32	12,93	12,95
" " " VI	2834/35	84,69	86,88	17,17	41,64	28,07	13,12	13,96
Ruiterhooi van de "perceelen V en VI	2819/20	83,71	86,83	18,06	41,60	27,17	13,17	13,55
Hooi, na de bewaring in den berg								
Opperhooi van perceel V	3033	86,50	85,83	18,51	40,35	26,97	14,17	14,15
" " " VI	2982	82,46	86,12	17,82	39,69	28,61	13,88	14,35
Ruiterhooi van de "perceelen V en VI	2997	84,74	86,40	18,39	40,54	27,47	13,60	14,05

TABEL 23 Overzicht der verteringscoëfficiënten van gras en hooi van de perceelen V en VI

	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtig stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Versch gras ¹	68,4	72,3	76,4	70,8	72,1	39,2	71,2
Hooi, vóór dat het in den berg is geweest							
Opperhooi van perceel V	64,9	68,0	70,0	65,1	71,4	42,7	60,0
" " " VI	62,4	66,3	64,9	62,5	72,7	33,1	60,7
Ruiterhooi van de "perceelen V en VI	64,5	67,9	68,8	64,2	73,1	39,5	61,6
Hooi, na de bewaring in den berg							
Opperhooi van perceel V	62,8	65,1	67,0	59,8	71,6	48,5	61,7
" " " VI	59,8	62,6	61,4	56,8	71,4	42,6	57,1
Ruiterhooi van de "perceelen V en VI	62,6	65,2	64,3	60,0	73,6	45,3	58,4

¹ Uit de verteringscoëfficiënten van het kunstmatig gedroogde gras berekend met behulp van een correctie.

TABEL 22 Verteringscoëfficiënten. Gras en hooi van de perceelen V en VI

	Verterings- proef	Hamel	Levend gewicht (kg)	Opgenomen droge stof (kg. per dag)	Verteringscoëfficiënten						
					Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras (kunstmatig gedroogd)											
	V 61	IV	67	1,002	66,1	69,9	69,3	69,7	70,4	37,0	63,9
		V	67	1,005	67,5	71,3	69,5	71,1	72,9	38,7	63,5
		VI	74	1,028	68,2	71,9	71,3	71,5	72,9	42,0	66,0
	Gemiddeld		69	1,012	67,3	71,0	70,0	70,8	72,1	39,2	64,5
Hooi, zooals het in den berg is gegaan											
Perceel V	V 64	IV	67	0,971	64,0	67,1	69,4	64,3	70,0	41,5	58,9
Gewonnen met		V	67	0,962	64,7	67,9	70,5	65,0	70,8	41,3	60,0
behulp van		VI	72	0,974	66,1	69,1	70,1	65,9	73,5	45,3	61,0
oppers	Gemiddeld		69	0,969	64,9	68,0	70,0	65,1	71,4	42,7	60,0
Perceelen V en VI	V 66	IV	68	0,991	63,5	66,9	68,1	63,5	71,4	39,6	60,7
Gewonnen met		V	67	0,978	63,7	67,5	68,2	63,6	73,1	35,8	61,3
behulp van		VI	73	0,988	66,2	69,4	70,2	65,6	74,7	43,2	62,9
ruiters	Gemiddeld		69	0,986	64,5	67,9	68,8	64,2	73,1	39,5	61,6
Perceel VI	V 67	IV	67	0,995	62,5	66,4	65,2	62,8	72,5	34,8	60,2
Gewonnen met		V	66	0,966	62,3	66,3	64,3	62,7	72,9	29,7	60,8
behulp van		VI	72	0,990	62,4	66,1	65,3	61,9	72,8	34,8	61,0
oppers	Gemiddeld		68	0,984	62,4	66,3	64,9	62,5	72,7	33,1	60,7
Hooi, zooals het uit den berg is gekomen											
Perceel V	V 81	VII	55	1,009	60,0	62,0	64,2	57,6	67,0	48,3	56,6
Gewonnen met		V	62	1,023	62,5	65,1	66,6	59,9	71,8	46,6	61,5
behulp van		VI	62	1,023	63,0	65,1	67,5	59,8	71,4	50,4	61,9
oppers	Gemiddeld ¹		62	1,023	62,8	65,1	67,0	59,8	71,6	48,5	61,7
Perceelen V en VI	V 79	VII	57	0,980	57,5	59,3	59,1	54,9	66,0	45,5	52,9
Gewonnen met		V	64	1,005	63,0	65,9	64,8	60,5	74,8	44,3	59,3
behulp van		VI	65	1,006	62,1	64,5	63,8	59,5	72,4	46,8	57,6
ruiters	Gemiddeld ¹		64	1,006	62,6	65,2	64,3	60,0	73,6	45,6	58,4
Perceel VI	V 77	VII	57	0,940	55,6	57,7	57,9	52,8	64,3	43,1	51,8
Gewonnen met		V	62	0,968	59,9	62,7	62,1	56,9	71,2	42,1	57,7
behulp van		VI	64	0,974	59,8	62,5	60,7	56,8	71,6	43,0	56,5
oppers	Gemiddeld ¹		63	0,971	59,8	62,6	61,4	56,8	71,4	42,6	57,1

¹ Bij de berekening van het gemiddelde zijn de verteringscoëfficiënten van hamel VII buiten beschouwing gelaten.

TABEL 24 Voederwaarde-cijfers der droge stof van het gras en hooi van de per-
ceelen V en VI

	Droge stof (%)	Verteerbare eiwitachtige stof (%)	Verteerbaar werkelijk eiwit (%)	Zetmeel- waarde	Verteerbare organische stof (%)
Gras van beide perceelen	18,86	14,01	9,83	55,02	62,95
Perceel V					
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan	72,07	13,11	7,80	43,82	59,25
„ , zooals het uit den berg is gekomen	84,64	12,26	8,72	40,11	56,61
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	72,28	13,00	8,32	42,68	59,06
„ , zooals het uit den berg is gekomen	83,51	11,82	8,32	39,85	56,67
Perceel VI					
Opperhooi, zooals het in den berg is gegaan	76,28	11,46	8,47	40,63	57,59
„ , zooals het uit den berg is gekomen	81,75	10,82	8,14	36,71	54,13
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	73,29	12,38	8,20	43,00	59,22
„ , zooals het uit den berg is gekomen	82,94	11,71	8,00	39,91	56,64

TABEL 25 Verliezen¹ in den berg aan droge stof, verteerbare bestanddeelen en
zetmeelwaarde (%)

Perceel	Hooisoort	Droge stof	Verteerbare organische stof	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeel- waarde
V	Opperhooi	— 5,32	— 9,54	— 11,46	+ 5,85	— 13,34
V	Ruiterhooi	— 5,65	— 9,47	— 14,21	— 5,65	— 11,91
VI	Opperhooi	— 4,58	— 10,31	— 9,91	— 8,30	— 13,79
VI	Ruiterhooi	— 6,26	— 10,34	— 11,33	— 8,55	— 12,99

¹ — beteekent verlies; + beteekent winst.

TABEL 26 Weersgesteldheid gedurende de winning van het hooi in den zomer 1941

Datum	Temp. ¹ 2 uur n.m.	Windkracht ²	Windrichting	Bewolking ¹			Neerslag (mm)	Opmerkingen
				8 uur v.m.	2 uur n.m.	7 uur n.m.		
5 Juni	20,4	3	Noord-Oostelijk	2	3	7	geen	Mooi, zonnig weer
6 "	17,5	2-3	Westelijk	10	3	10	"	's Morgens betrokken, later zonnig
7 "	16,7	2-3	Wisselend	10	6	2	"	" " " " "
8 "	18,8	2-4	Oostelijk	10	3	5	"	" " " " "
9 "	21,5	2-4	Wisselend	3	4	8	0,9	Mooi, zonnig weer, 's avonds regen
10 "	22,0	3-4	Noordelijk	10	8	7	geen	's Morgens betrokken, later zonnig
11 "	12,7	3-4	Noordelijk	8	8	7	0,4	's Morgens vroeg regen, later zonnig
12 "	12,1	0-3	Wisselend	4	10	4	geen	Zonnig weer
13 "	13,8	2-4	Noordelijk	6	5	5	"	's Morgens betrokken, later opklarend
14 "	15,1	4-5	Westelijk	7	10	10	4,0	Betrokken, 's avonds en 's nachts regen
15 "	14,3	3-4	Westelijk	10	10	10	geen	's Morgens betrokken, later opklarend
16 "	16,9	3-4	Noord-Westelijk	8	8	0	"	's Morgens bewolkt, later zonnig
17 "	23,0	2-4	Westelijk	0	2	3	"	Mooi, zonnig weer
18 "	25,0	2-3	Wisselend	4	3	2	"	" " " " "
19 "	20,3	2-3	Noordelijk	10	0	0	"	's Morgens betrokken, later zonnig
20 "	22,7	2-4	Oostelijk	0	0	2	"	Mooi, zonnig weer
21 "	24,2	2-4	Oostelijk	3	2	2	"	" " " " "
22 "	28,6	3	Zuid-Oostelijk	0	0	0	"	" " " " "
23 "	30,2	3	Wisselend	0	0	0	"	" " " " "
24 "	23,6	3-4	Noordelijk	2	0	2	"	" " " " "
25 "	27,0	2-3	Noordelijk	0	4	5	8,3	Mooi, zonnig weer, 's avonds en 's nachts onweer en regen
26 "	24,8	3-4	Westelijk	7	3	5	geen	Mooi, zonnig weer
27 "	20,4	3	Noordelijk	7	7	3	"	" " " " "
28 "	16,9	4-5	Noord-Westelijk	10	10	9	"	Betrokken, veel kouder
29 "	15,9	3-5	Noord-Westelijk	10	10	7	"	Koud, guur weer
30 "	17,8	3-4	Noord-Westelijk	10	2	10	"	Betrokken, later zonnig
1 Juli	21,2	2-3	Noord-Westelijk	10	4	9	"	Mooi, zonnig weer
2 "	21,7	2-3	Noordelijk	7	5	7	"	" " " " "
3 "	25,1	3-4	Westelijk	2	0	0	"	" " " " "
4 "	18,1	3	Noordelijk	10	5	3	1,5	's Morgens regen, 's middags zonnig
5 "	20,1	2-4	Westelijk	9	6	3	geen	Mooi, zonnig weer
6 "	24,6	0-4	Westelijk	3	1	2	"	" " " " "
7 "	29,1	2-3	Wisselend	0	0	0	"	" " " " "
8 "	29,4	2-3	Wisselend	0	0	2	"	" " " " "
9 "	30,4	0-3	Oostelijk	2	3	2	"	" " " " "
10 "	32,6	3	Wisselend	1	0	3	"	" " " " "
11 "	30,5	3-4	Wisselend	0	2	9	"	" " " " "
12 "	30,4	2-3	Wisselend	0	2	9	"	" " " " "
13 "	26,8	2-5	Westelijk	4	4	8	1,0	" " " " " 's nachts regen
14 "	24,1	2-4	Westelijk	7	5	2	geen	" " " " "
15 "	21,7	4	Zuid-Westelijk	9	7	8	0,3	's Morgens vroeg een buitje, later opklarend

¹ Zonnetijd.² Voor de beteekenis der cijfers zie tabel 1.

TABEL 27 Grootte en grasopbrengst van de verschillende proefvelden

Oppers					Ruiters				
Proefveldje	Aantal plaatsen waar 1 m ² werd gesneden	Oppervlak proefveldje (m ²)	Opbrengst aan versch gras (kg per m ²)	Totale opbrengst (kg)	Proefveldje	Aantal plaatsen waar 1 m ² werd gesneden	Oppervlak proefveldje (m ²)	Opbrengst aan versch gras (kg per m ²)	Totale opbrengst (kg)
Perceel VII									
A ₁	24	1912,56	3,777 ± 0,142	7229,5	A ₂	24	1912,56	3,496 ± 0,115	6694,0
B ₂	24	1912,56	3,152 ± 0,122	6024,6	B ₁	24	1912,56	3,046 ± 0,111	5833,3
C ₁	24	1912,56	3,310 ± 0,145	6330,6	C ₂	24	1912,56	3,233 ± 0,094	6177,6
D ₂	24	1912,56	3,321 ± 0,130	6349,7	D ₁	24	1912,56	3,202 ± 0,127	6120,2
Totaal	96	7650,24	3,390 ± 0,068	25934,3	Totaal	96	7650,24	3,244 ± 0,056	24825,0
Perceel VIII									
A ₁	30	2501,33	3,333 ± 0,102	8329,4	A ₂	32	2501,33	3,830 ± 0,099	9580,1
B ₂	30	2501,33	4,060 ± 0,107	10155,4	B ₁	31	2501,33	2,916 ± 0,095	7303,9
C ₁	30	2501,33	2,847 ± 0,076	7128,8	C ₂	31	2501,33	3,655 ± 0,084	9129,8
D ₂	32	2501,33	3,919 ± 0,139	9805,2	D ₁	33	2501,33	3,236 ± 0,082	8104,3
Totaal	122	10005,32	3,546 ± 0,055	35418,8	Totaal	127	10005,32	3,410 ± 0,045	34118,1
Perceel I									
A ₁	12	1221,37	2,212 ± 0,094	2699,2	A ₂	12	1221,37	2,108 ± 0,099	2577,1
B ₂	12	1221,37	2,542 ± 0,138	3102,3	B ₁	12	1221,37	2,412 ± 0,125	2943,5
C ₁	12	1206,08	2,371 ± 0,126	2858,4	C ₂	12	1206,08	2,754 ± 0,125	3316,7
D ₂	12	1206,08	2,633 ± 0,119	3172,0	D ₁	12	1206,08	2,596 ± 0,195	3135,8
Totaal	48	4854,90	2,440 ± 0,060	11831,9	Totaal	48	4854,90	2,468 ± 0,070	11973,1
Perceel II									
A ₁	11	1146,47	2,127 ± 0,156	2442,0	A ₂	11	1146,47	2,250 ± 0,111	2579,6
B ₂	7	735,10	2,007 ± 0,127	1477,6	B ₁	7	735,10	2,229 ± 0,172	1639,3
C ₁	10	950,75	2,300 ± 0,117	2186,7	C ₂	10	950,75	2,135 ± 0,157	2034,6
D ₂	9	950,75	1,867 ± 0,165	1777,9	D ₁	9	950,75	2,233 ± 0,147	2120,2
Totaal	37	3783,07	2,088 ± 0,073	7884,2	Totaal	37	3783,07	2,211 ± 0,072	8373,6

TABEL 28 Gras- en hooiopbrengst, alsmede de hoeveelheden hooi per ruiter op de verschillende perceelen

	Perceel VII		Perceel VIII		Perceel I		Perceel II	
	Oppers	Ruiters (driepoots)	Oppers	Ruiters (vierpoots)	Oppers	Ruiters (vierpoots)	Oppers	Ruiters (driepoots)
Grasopbrengst per ha (kg)	33 900	32 450	35 400	34 100	24 370	24 660	20 840	22 130
Droge-stof-gehalte van het gras (%)	16,94	16,94	17,68	17,68	20,45	20,45	24,74	24,74
Hooiopbrengst per ha (kg)	5 727	5 969	5 701	6 311	5 217	5 006	5 592	5 447
Droge-stof-gehalte van het hooi (%)	79,68	77,65	82,10	77,67	79,99	85,47	78,92	85,46
Aantal ruiters per ha	—	37	—	35	—	25	—	29
Gemiddelde hoeveelheid hooi per ruiter (kg)	—	161,0	—	178,1	—	200,5	—	185,5

TABEL 29 Samenstelling van het gras en hooi van de afzonderlijke perceelen

	N ^o .	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Perceel VII								
Gras	3054/55	16,94	88,94	14,88	48,68	25,58	11,06	11,60
Oppeeshooi, zooals het in den berg is gegaan	3079	79,68	89,31	14,68	46,35	23,28	10,69	9,79
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	3190	82,95	89,30	14,59	45,59	29,12	10,70	10,25
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	3087	77,65	89,20	14,97	46,59	27,64	10,80	10,56
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	3175	81,57	88,41	15,58	43,95	28,88	11,59	11,47
Perceel VIII								
Gras	3047/48	17,68	89,54	14,41	49,61	25,52	10,46	11,52
Oppeeshooi, zooals het in den berg is gegaan	3080	82,10	89,94	14,19	46,74	29,01	10,06	9,45
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	3177	83,58	89,92	14,27	46,14	29,51	10,08	9,92
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	3086	77,87	89,56	14,36	46,83	28,37	10,44	10,06
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	3176	82,66	88,81	14,49	44,65	29,67	11,19	10,68
Perceel I								
Gras	3072/73	20,45	89,84	11,36	52,04	26,44	10,16	9,40
Oppeeshooi, zooals het in den berg is gegaan	3084	79,99	90,12	11,28	51,23	27,61	9,88	8,54
" , zooals het uit den berg is gekomen	3222	85,69	89,95	11,24	49,72	28,99	10,05	8,94
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	3104	85,47	90,23	10,99	50,70	28,54	9,77	8,40
" , zooals het uit den berg is gekomen	3209	85,56	90,00	10,95	49,47	29,58	10,00	8,73
Perceel II								
Gras	3074/75	24,74	90,54	9,86	53,08	27,60	9,46	8,16
Oppeeshooi, zooals het in den berg is gegaan	3083	78,92	90,92	9,48	51,51	29,93	9,08	6,95
" , zooals het uit den berg is gekomen	3223	84,20	90,59	9,30	49,04	32,25	9,41	6,96
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	3103	85,46	90,82	9,29	50,99	30,54	9,18	7,19
" , zooals het uit den berg is gekomen	3210	85,88	90,85	8,90	50,36	31,59	9,15	7,01

¹ Bij de perceelen VII en VIII hebben de monsters hooi, die uit den berg zijn gekomen, slechts betrekking op dat gedeelte van het totale hooi, dat weinig of matig heeft gebroeid.

TABEL 30 Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen (%)

Perceel	Hooisoort	Droge stof	Organische stof	Eiwit-achtige stof	Vet- + zetmeel-achtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Op het land								
VII	Opperhooi	20,54	20,21	20,54	24,34	12,15	23,20	32,93
VII	Ruiterhooi	15,68	15,43	14,01	19,30	8,89	17,66	23,24
VIII	Opperhooi	25,21	24,88	26,36	29,54	14,99	28,07	38,65
VIII	Ruiterhooi	18,69	18,67	18,97	23,25	9,61	18,84	28,99
I	Opperhooi	16,27	16,01	16,87	17,58	12,57	18,58	23,93
I	Ruiterhooi	15,16	14,79	17,92	17,34	8,42	18,41	24,18
II	Opperhooi	14,41	14,05	17,71	16,94	7,18	17,85	27,10
II	Ruiterhooi	14,99	14,73	19,91	18,34	5,93	17,51	25,09
In den berg								
I	Opperhooi	3,31	3,50	3,66	6,17	+ 1,52	1,65	+ 1,21
I	Ruiterhooi	1,76	2,01	2,12	4,15	+ 1,81	+ 0,55	+ 2,10
II	Opperhooi	3,76	4,11	5,59	8,37	+ 3,70	0,27	3,62
II	Ruiterhooi	0,83	0,79	4,99	2,05	+ 2,53	1,15	3,31
Totale verliezen								
I	Opperhooi	19,04	18,95	19,91	22,67	11,24	19,92	23,01
I	Ruiterhooi	16,95	16,50	19,66	20,77	6,76	17,96	22,59
II	Opperhooi	17,63	17,58	22,31	23,89	3,75	18,07	29,74
II	Ruiterhooi	15,70	15,40	23,91	20,01	3,50	18,46	27,57

+ beteekent winst

TABEL 31 Samenstelling van het gras en hooi, dat als uitgangsmateriaal voor de verteringsproeven heeft gediend

	N ^o .	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Perceelen VII en VIII								
Gras	3093	17,88	88,70	14,55	48,48	25,67	11,30	11,58
Oppehhooi, zooals het in den berg is gegaan	3089	83,80	89,00	14,65	47,14	27,21	11,00	10,21
Ruiterhooi, " " " " " "	3105	84,03	88,44	15,13	45,36	27,95	11,56	10,74
Oppehhooi, zooals het uit den berg is gekomen ¹	3200/01	84,59	89,02	14,79	45,64	28,59	10,98	10,76
Ruiterhooi, " " " " " "	3184/85	81,84	88,48	15,65	44,76	28,07	11,52	11,68
Perceelen I en II								
Gras	3094	22,62	89,37	11,27	51,73	26,37	10,63	9,32
Oppehhooi, zooals het in den berg is gegaan	3095	83,30	90,02	11,40	51,05	27,57	9,98	8,70
Ruiterhooi, " " " " " "	3109/10	86,47	89,49	11,01	50,96	27,52	10,51	8,77
Oppehhooi, zooals het uit den berg is gekomen	3248/49	86,02	89,57	11,02	49,61	28,94	10,43	8,92
Ruiterhooi, " " " " " "	3216/17	86,46	89,78	10,82	50,63	28,33	10,22	8,91

¹ Bij de perceelen VII en VIII hebben de monsters hooi, die uit den berg zijn gekomen, slechts betrekking op dat gedeelte van het totale hooi, dat weinig of matig heeft gebroeid.

TABEL 32 Verteringscoëfficiënten. Gras en hooi van de perceelen VII en VIII

	Verterings- proef	Hanel	Levend gewicht (kg)	Ongesnoen droge stof (kg per dag)	Verteringscoëfficiënten						
					Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras											
	V 83	V	61	1,006	70,9	73,6	71,0	74,3	73,9	49,2	65,2
		VI	63	1,008	70,3	73,1	72,0	73,9	72,2	48,9	65,6
		VII	55	1,001	68,3	70,7	68,2	72,6	68,7	48,9	61,4
	Gemiddeld V en VI		62	1,007	70,6	73,4	71,5	74,1	73,0	49,0	65,4
Hooi, zooals het in den berg is gegaan											
Gewonnen met behulp van oppers	V 85	V	61	1,046	69,9	71,9	68,4	71,5	74,5	53,3	57,9
		VI	64	1,046	70,4	72,3	69,3	72,0	74,4	55,1	57,9
		VII	53	1,043	66,3	68,0	64,2	68,2	69,6	53,3	51,1
		Gemiddeld V en VI		62	1,046	70,2	72,1	68,8	71,8	74,4	54,2
Gewonnen met behulp van ruiters	V 87	V	64	1,090	68,6	70,9	67,3	70,2	74,1	50,9	57,0
		VI	67	1,091	69,8	72,0	69,1	70,3	76,2	52,9	59,5
		VII	57	1,086	64,6	66,4	63,1	66,1	68,8	51,0	50,6
		Gemiddeld V en VI		66	1,090	69,2	71,4	68,2	70,2	75,2	51,0
Hooi, zooals het uit den berg is gekomen ¹											
Gewonnen met behulp van oppers	V 91	V	75	1,097	65,2	67,2	55,4	67,0	73,5	48,6	49,9
		VI	80	1,098	64,2	66,1	56,0	65,4	72,3	49,3	48,5
		VII	67	1,094	60,3	62,1	50,5	63,8	65,3	45,8	43,4
		Gemiddeld V en VI		78	1,098	64,7	66,6	55,7	66,2	72,9	49,0
Gewonnen met behulp van ruiters	V 90	V	76	1,062	65,8	67,9	57,9	66,7	75,4	49,7	52,3
		VI	82	1,062	62,9	64,8	53,7	64,3	71,8	47,7	47,5
		VII	67	1,058	62,0	63,7	55,0	63,3	69,1	48,8	48,3
		Gemiddeld V en VI		79	1,062	64,4	66,4	55,8	65,5	73,6	48,7

¹ De verteringsproeven met hooi, dat uit den berg is gekomen, hebben slechts betrekking op dat gedeelte van het totale hooi, dat weinig of matig heeft gebroeid.

TABEL 33 Verteringscoëfficiënten. Gras en hooi van de perceelen I en II

	Verterings- proef	Hamel	Levend gewicht (kg)	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Verteringscoëfficiënten						
					Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Gras											
	V 84	I	61	1,010	68,0	70,6	64,8	73,2	67,9	46,1	58,7
		II	56	1,012	65,5	67,8	63,3	70,5	64,4	46,5	57,8
		III	58	1,020	64,9	67,4	62,6	71,5	61,5	43,7	57,7
	Gemiddeld		58	1,014	66,1	68,6	63,6	71,7	64,6	45,4	58,1
Hooi, zooals het in den berg is gegaan											
Gewonnen met behulp van oppers	V 86	I	62	1,054	65,6	67,7	59,1	70,3	66,2	47,4	50,1
		II	56	1,067	62,8	64,5	58,7	68,2	59,8	48,1	49,4
		III	61	1,073	63,4	65,2	59,7	68,2	61,9	46,8	49,0
		Gemiddeld	60	1,065	63,9	65,3	59,2	68,9	62,6	47,4	49,5
Gewonnen met behulp van ruiters	V 88	I	63	1,109	64,9	66,6	57,7	69,7	64,6	50,0	49,6
		II	57	1,112	62,6	64,1	59,2	68,4	58,2	50,0	50,8
		III	61	1,113	62,3	64,1	57,0	68,3	59,0	47,0	48,7
		Gemiddeld	60	1,111	63,3	64,9	58,0	68,8	60,6	49,0	49,7
Hooi, zooals het uit den berg is gekomen											
Gewonnen met behulp van oppers	V 94	I	70	1,081	63,3	65,2	51,6	68,4	64,8	47,6	44,1
		II	65	1,101	60,6	62,2	54,2	65,5	59,7	46,2	46,0
		III	71	1,100	62,6	64,4	53,2	66,9	64,4	47,6	45,9
		Gemiddeld	69	1,094	62,2	63,9	53,0	66,9	63,0	47,1	45,3
Gewonnen met behulp van ruiters	V 92	I	70	1,094	61,7	63,5	51,1	66,8	62,1	46,2	44,1
		II	65	1,108	59,9	61,4	52,0	65,8	57,1	46,6	45,5
		III	71	1,104	62,7	64,3	55,0	68,0	61,3	48,0	48,3
		Gemiddeld	69	1,102	61,4	63,1	52,7	66,9	60,2	46,9	46,0

TABEL 34 Sterk gebroeid hooi (V 93). Samenstelling der droge stof en verteringscoëfficiënten

	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
Samenstelling								
Sterk gebroeid hooi (N°. 3225/26)		89,67	88,73	14,88	42,31	31,54	11,27	11,86
Verteringscoëfficiënten								
Hamel V.	1,154	42,6	43,4	9,3	49,7	51,0	36,1	— 4,1
Hamel VI	1,162	44,1	44,6	8,7	50,3	53,8	40,6	— 3,8
Gemiddeld	1,158	43,4	44,0	9,0	50,0	52,4	38,4	— 4,0

TABEL 35 Voederwaarde der droge stof van het gras en hooi van de afzonderlijke perceelen

	Droge stof (%)	Verteerbare eiwitachtige stof (%)	Verteerbaar werkelijk eiwit (%)	Zetmeel- waarde	Verteerbare organische stof (%)
Perceel VII					
Gras	16,94	10,50	7,59	57,19	65,28
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	79,68	10,10	5,67	47,41	64,39
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	82,95	8,13	5,04	42,16	59,47
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	77,65	10,21	6,15	47,06	63,69
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	81,57	8,69	5,72	41,47	58,70
Perceel VIII					
Gras	17,68	10,30	7,53	57,67	65,72
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	82,10	9,76	5,47	47,50	64,85
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	83,58	7,95	4,88	42,41	59,89
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	77,67	9,79	5,85	46,96	63,95
" , zooals het uit den berg is gekomen ¹	82,66	8,09	5,33	41,48	58,97
Perceel I					
Gras	20,45	7,22	5,46	53,51	61,63
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	79,99	6,68	4,23	42,85	59,30
" , zooals het uit den berg is gekomen	85,69	5,96	4,05	40,31	57,48
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	85,47	6,37	4,17	41,61	58,56
" , zooals het uit den berg is gekomen	85,56	5,77	4,02	39,17	56,79
Perceel II					
Gras	24,74	6,27	4,74	53,78	62,11
Oppe rhooi, zooals het in den berg is gegaan	78,92	5,61	3,44	42,15	59,83
" , zooals het uit den berg is gekomen	84,20	4,93	3,15	39,05	57,89
Ruiterhooi, zooals het in den berg is gegaan	85,46	5,39	3,57	40,93	58,94
" , zooals het uit den berg is gekomen	85,88	4,69	3,22	38,79	57,33

¹ Bij de perceelen VII en VIII hebben de monsters hooi, die uit den berg zijn gekomen, slechts betrekking op dat gedeelte van het hooi, dat weinig of matig heeft gebroeid.

TABEL 36 Verliezen (%) aan droge stof, verteerbare bestanddeelen en zetmeelwaarde

Perceel	Hooisoort	Droge stof	Verteerbare organische stof	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
Op het land						
VII	Opperhooi	20,54	21,62	23,56	40,64	34,13
VII	Ruiterhooi	15,68	17,73	18,00	31,97	30,61
VIII	Opperhooi	25,21	26,20	29,14	45,67	38,40
VIII	Ruiterhooi	18,69	20,88	22,72	36,83	33,79
I	Opperhooi	16,27	19,44	22,54	35,13	32,95
	Ruiterhooi	15,16	19,38	25,14	35,20	34,02
II	Opperhooi	14,41	17,55	23,42	37,88	32,92
II	Ruiterhooi	14,99	19,33	26,92	35,97	35,30
In den berg						
I	Opperhooi	3,31	6,28	13,73	7,43	9,05
I	Ruiterhooi	1,76	4,73	11,01	5,30	7,52
II	Opperhooi	3,76	6,88	15,43	11,87	10,84
II	Ruiterhooi	0,83	3,54	13,70	10,55	6,01
Totale verliezen						
I	Opperhooi	19,04	24,50	33,18	39,95	39,02
I	Ruiterhooi	16,65	23,19	33,38	38,63	38,98
II	Opperhooi	17,63	23,22	35,24	45,25	40,19
II	Ruiterhooi	15,70	22,19	36,93	42,73	39,19

